

**PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERBASIS *UNITY OF SCIENCES* DI KELAS X-1 MA YASPIA NGROTO GUBUG GROBOGAN**

**LAPORAN ARTIKEL ILMIAH TUGAS AKHIR**

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat Guna Memperoleh  
Gelar Sarjana Pendidikan dalam Ilmu Matematika



Diajukan oleh:

**SITI NURJANAH**

NIM 2108056072

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO  
SEMARANG**

**2025**

**PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERBASIS *UNITY OF SCIENCES* DI KELAS X-1 MA YASPIA NGROTO GUBUG GROBOGAN**

**LAPORAN ARTIKEL ILMIAH TUGAS AKHIR**

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat Guna Memperoleh  
Gelar Sarjana Pendidikan dalam Ilmu Matematika



Diajukan oleh:

**SITI NURJANAH**

NIM 2108056072

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO  
SEMARANG**

**2025**

**PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERBASIS *UNITY OF  
SCIENCES* DI KELAS X-1 MA YASPIA NGROTO GUBUG  
GROBOGAN**

**LAPORAN ARTIKEL ILMIAH TUGAS AKHIR**

**Diajukan oleh  
SITI NURJANAH  
NIM 2108056072**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO  
SEMARANG  
2025**

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Siti Nurjanah  
NIM : 2108056072  
Jurusan : Pendidikan Matematika

Menyatakan bahwa laporan ilmiah yang berjudul:

**PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERBASIS *UNITY OF SCIENCES* DI KELAS X-1 MA YASPIA NGROTO GUBUG GROBOGAN**

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian/karya saya sendiri, kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Semarang, 21 Mei 2025

Pembuat Pernyataan



Siti Nurjanah

NIM 2108056072





**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

Jl. Prof. Dr. Hamka Kampus III Ngaliyan Semarang 50185  
Telp.024 76433366 Fax. 7615387

**PENGESAHAN**

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : **PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERBASIS *UNITY OF SCIENCES* DI  
KELAS X-1 MA YASPIA NGROTO GUBUG GROBOGAN**

Penulis : Siti Nurjanah

NIM : 2108056072

Jurusan : Pendidikan Matematika

Telah diujikan dalam sidang *munaqasyah* oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam Ilmu Pendidikan Matematika.

Semarang, 16 Juni 2025

**DEWAN PENGUJI**

Ketua Sidang/Penguji,

Sekretaris Sidang/Penguji,

  
**Dr. Muftasih, M.Pd.**

NIP. 198007032009122003

Penguji Utama I,

  
**Ahmad Aunur Rohman, M.Pd.**

NIP. 198412152023211014

Penguji Utama II,

  
**Dr. Minhayati Saleh, S.Si., M.Sc.**

NIP. 197604262006042000

Pembimbing I,



  
**Iyan Falsifa Tsani, M.Pd.**

NIP. 198805152023212051

Pembimbing II,

  
**Aini Fitriyah, M.Sc.**

NIP. 198909292019032021

  
**Nadhifah, MSI.**

NIP. 197508272003122003

## NOTA DINAS

Semarang, 21 Mei 2025

Kepada Yth.  
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri (UIN) Walisongo  
di Semarang

*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan :

Judul Skripsi : **PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERBASIS UNITY OF SCIENCES DI  
KELAS X-1 MA YASPIA NGROTO GUBUG GROBOGAN**

Nama : **SITI NURJANAH**

NIM : **2108056072**

Jurusan : **Pendidikan Matematika**

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Walisongo Semarang untuk diujikan dalam sidang Munaqosah.

*Wassalamu'alaikum Wr. Wb.*

Pembimbing I



**AINI FITRIYAH, M.Sc.**  
NIP. 198909292019032021

## NOTA DINAS

Semarang, 21 Mei 2025

Kepada Yth.  
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri (UIN) Walisongo  
di Semarang

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan :

Judul Skripsi : PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERBASIS UNITY OF SCIENCES DI  
KELAS X-1 MA YASPIA NGROTO GUBUG GROBOGAN

Nama : SITI NURJANAH

NIM : 2108056072

Jurusan : Pendidikan Matematika

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Walisongo Semarang untuk diujikan dalam sidang Munaqosah.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Pembimbing II



NADHIFAH, MSI  
NIP. 197506272003122003

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji penerapan pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* di kelas X-1 MA Yaspia Ngroto Gubug Grobogan. Menggunakan pendekatan kualitatif dengan desain studi kasus, data dikumpulkan melalui wawancara mendalam, observasi, kuesioner, dan dokumentasi. Penelitian ini melibatkan siswa kelas X-1, seorang guru matematika kelas X-1, dan kepala madrasah di MA Yaspia Ngroto Gubug Grobogan. Hasil penelitian mengungkapkan bahwa pendekatan *unity of sciences* dalam pembelajaran matematika menghubungkan matematika dengan disiplin ilmu lain dan kehidupan sehari-hari terbukti lebih menarik, efektif, dan relevan karena membantu siswa memahami konsep secara holistik melalui contoh konkret, meningkatkan motivasi, serta menciptakan suasana belajar yang interaktif dan dinamis. Namun, terdapat beberapa tantangan yang dihadapi, antara lain keterbatasan kompetensi guru, kurangnya sumber daya, kurikulum yang kurang fleksibel, serta kesulitan siswa dalam beradaptasi dengan pendekatan baru. Untuk mengatasi tantangan tersebut, penelitian ini merekomendasikan beberapa strategi, seperti pelatihan intensif bagi guru, penyediaan sumber daya yang memadai, pengembangan kurikulum yang lebih fleksibel, pembentukan forum diskusi antar guru lintas disiplin, serta penerapan strategi pengajaran yang membantu transisi siswa ke pendekatan pembelajaran baru. Penelitian lanjutan disarankan untuk memperluas cakupan dengan melibatkan lebih banyak madrasah dan responden dari berbagai daerah. Selain itu, penggunaan metode penelitian yang lebih beragam, seperti survei kuantitatif, observasi kelas, dan studi kasus mendalam, bisa memberikan wawasan yang lebih mendalam dan komprehensif.

**Kata kunci:** inovasi pembelajaran, pembelajaran matematika, *unity of sciences*

## KATA PENGANTAR

*Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.*

*Alhamdulillah Rabbil 'Alamin*, puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT. atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis bisa menyelesaikan laporan artikel ilmiah ini yang berjudul "Pembelajaran Matematika Berbasis *Unity of Sciences* di kelas X-1 MA Yaspia Ngroto Gubug Grobogan." Shalawat dan salam senantiasa tercurah kepada junjungan kita, Nabi Muhammad SAW., yang menjadi suri tauladan sepanjang hayat.

Penulis dengan penuh rasa hormat dan terima kasih menyampaikan penghargaan yang tulus kepada orang tua tercinta, Bapak Raman dan Ibu Sudarni, atas segala pengorbanan serta doa restu yang telah diberikan demi keberhasilan penulis dalam menuntut ilmu sejak kecil hingga saat ini. Semoga segala kebaikan yang telah diberikan menjadi cahaya penerang dalam kehidupan di dunia maupun di akhirat nanti.

Penyusunan skripsi ini tentunya tidak terlepas dari dukungan, bimbingan, dan doa dari berbagai pihak lain juga. Oleh karena itu, dengan penuh rasa hormat penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Nizar, M.Ag., selaku Rektor UIN Walisongo Semarang.
2. Bapak Prof. Dr. Musahadi, M.Ag., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
3. Bapak Dr. Budi Cahyono, S.Pd., M.Si., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
4. Ibu Dr. Mujiasih, M.Pd., selaku Sekretaris Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
5. Ibu Aini Fitriyah, M.Sc., selaku Dosen Pembimbing I yang dengan penuh kesabaran senantiasa meluangkan waktu untuk memberikan saran, bimbingan, masukan, arahan, dan motivasi selama proses penulisan laporan artikel ilmiah ini.
6. Ibu Nadhifah, MSI., selaku Dosen Pembimbing II yang dengan penuh kesabaran senantiasa meluangkan waktu untuk memberikan saran, bimbingan, masukan, arahan, dan motivasi selama proses penulisan laporan artikel ilmiah ini.
7. Ibu Dinni Rahma Oktaviani, M.Si., selaku Dosen Wali yang senantiasa memberikan saran, masukan, arahan, nasehat, dan motivasi selama penulis menempuh pendidikan di UIN Walisongo Semarang.

8. Bapak dan Ibu dosen Program Studi Pendidikan Matematika yang telah dengan tulus membagikan ilmu dan wawasan selama proses perkuliahan.
9. Keluarga besar, khususnya adik tersayang, Muhammad Chanafi; Tante Sulastri dan sekeluarga; Om Sudarko dan sekeluarga; serta kedua nenek dan kakek tercinta yang senantiasa memberikan doa dan dukungannya.
10. Abah Prof. Dr. KH. Musthofa Rahman, M.Ag, Ummi Dr.Hj. Lulu Choirun Nisa, S.Si., M.Pd., Abah Dr. KH. A. Umar, MA dan istri, selaku Pengasuh Pesantren Mahasiswa Rahmaniyyah 3 yang senantiasa memberikan motivasi dan arahan, serta menjadi inspirator luar biasa.
11. Ustadz Nasikhin dan Ustadzah Baiti Al Ami, selaku Ustadz Ustadzah Pesantren Mahasiswa Rahmaniyyah 3 yang senantiasa memberikan motivasi, bimbingan, dan arahan yang tidak terhingga, serta menjadi inspirator luar biasa. Tidak lupa Adek Haiba Nasywa Nasikhin yang menjadi penyemangat aunty dalam penulisan laporan artikel ilmiah ini.
12. Sahabat, Rahma Luthfiana yang senantiasa menemani dan kebersamai setiap langkah perjalanan sejak masa Madrasah Aliyah hingga saat ini.

13. Teman-teman Pesantren Mahasiswa Rahmadiyah 3, khususnya teman seperjuangan Mbak Firda Noor Shilmia yang senantiasa kebersamai, serta memberikan semangat dan dorongan dalam penulisan laporan artikel ilmiah ini; dan Mbak Nurul Aeni Sofa yang senantiasa menemani selama 3 tahun terakhir ini.
14. Teman sekaligus keluarga pertama di Semarang, Wahyu Malda Sere dan Maulidatus Syarifah yang senantiasa memberikan semangat dan dukungan.
15. Teman-teman Abdi Ngampin yang telah memberikan banyak pengalaman dan kenangan berharga, serta menjadi bagian yang tak terpisahkan layaknya keluarga sendiri.
16. Teman-teman seperjuangan dari Pendidikan Matematika 2021, khususnya kelas PM-C yang senantiasa menemani dan menjadi tempat bertanya sekaligus bertukar ilmu selama masa perkuliahan.
17. Teman-teman PLP SMA Negeri 5 Semarang yang telah memberikan pengalaman.
18. Seluruh pihak yang telah membantu dalam penulisan laporan artikel ilmiah ini dan tidak bisa disebutkan satu per satu, penulis sampaikan terima kasih atas segala dukungan dan kontribusinya.



Tiada kata yang dapat penulis sampaikan selain ungkapan terima kasih yang tulus serta doa terbaik, semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan rahmat, keberkahan, dan kebaikan bagi kita semua. Penulis berharap setiap langkah kita selalu dalam ridha-Nya, dan segala doa serta harapan yang terucap dikabulkan oleh Allah SWT. *Aamiin Yaa Rabbal 'Aalamiin.*

Penulis menyadari bahwa laporan artikel ilmiah ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun sebagai bahan perbaikan dan penyempurnaan di masa mendatang. Semoga laporan artikel ilmiah ini bermanfaat bagi penulis, pembaca, dan perkembangan ilmu pengetahuan. *Aamiin Yaa Rabbal 'Aalamiin.*  
*Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.*

Semarang, 21 Mei 2025

Penulis



Siti Nurjanah

NIM 2108056072

## DAFTAR ISI

|                                                |       |
|------------------------------------------------|-------|
| Halaman Judul .....                            | i     |
| PERNYATAAN KEASLIAN .....                      | ii    |
| PENGESAHAN .....                               | iii   |
| NOTA DINAS.....                                | iv    |
| ABSTRAK.....                                   | vi    |
| KATA PENGANTAR.....                            | vii   |
| DAFTAR ISI .....                               | xii   |
| DAFTAR TABEL.....                              | xiv   |
| DAFTAR GAMBAR.....                             | xv    |
| DAFTAR LAMPIRAN.....                           | xviii |
| BAB I PENDAHULUAN .....                        | 1     |
| A. Latar Belakang.....                         | 1     |
| B. Identifikasi Masalah .....                  | 6     |
| C. Fokus Masalah .....                         | 7     |
| D. Rumusan Masalah .....                       | 7     |
| E. Tujuan Penelitian.....                      | 8     |
| F. Manfaat Penelitian .....                    | 8     |
| BAB II LANDASAN PUSTAKA .....                  | 10    |
| A. Profil MA Yaspia Ngroto Gubug Grobogan..... | 10    |
| B. Kajian Teori.....                           | 12    |
| C. Kajian Penelitian yang Relevan.....         | 31    |
| D. Pertanyaan Penelitian .....                 | 33    |
| BAB III METODE .....                           | 35    |
| A. Pendekatan Penelitian.....                  | 35    |

|                                                                                                                                                                                       |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| B. <i>Setting</i> Penelitian.....                                                                                                                                                     | 35  |
| C. Sumber Data .....                                                                                                                                                                  | 37  |
| D. Metode Pengumpulan Data .....                                                                                                                                                      | 38  |
| E. Keabsahan Data.....                                                                                                                                                                | 39  |
| F. Teknik Analisis Data.....                                                                                                                                                          | 40  |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....                                                                                                                                                     | 43  |
| A. Hasil Penelitian.....                                                                                                                                                              | 43  |
| 1. Implementasi Pembelajaran Matematika Berbasis<br><i>Unity of Sciences</i> di Kelas X-1 MA Yaspia Ngroto<br>Gubug Grobogan .....                                                    | 43  |
| 2. Tantangan Utama yang Dihadapi dalam Pembelajaran<br>Matematika Berbasis <i>Unity of Sciences</i> di Kelas X-1<br>MA Yaspia Ngroto Gubug Grobogan .....                             | 203 |
| 3. Strategi Mengatasi Tantangan Utama yang Dihadapi<br>dalam Pembelajaran Matematika Berbasis <i>Unity of</i><br><i>Sciences</i> di Kelas X-1 MA Yaspia Ngroto Gubug<br>Grobogan..... | 241 |
| B. Pembahasan.....                                                                                                                                                                    | 264 |
| BAB V SIMPULAN DAN SARAN .....                                                                                                                                                        | 275 |
| A. Simpulan .....                                                                                                                                                                     | 275 |
| B. Saran .....                                                                                                                                                                        | 277 |
| DAFTAR PUSTAKA.....                                                                                                                                                                   | 279 |
| LAMPIRAN-LAMPIRAN.....                                                                                                                                                                | 288 |
| DAFTAR RIWAYAT HIDUP .....                                                                                                                                                            | 440 |

## DAFTAR TABEL

| <b>Tabel</b> | <b>Judul</b>                    | <b>Halaman</b> |
|--------------|---------------------------------|----------------|
| Tabel 2.1    | Nilai $y$ untuk $f(x) = \sin x$ | 28             |
| Tabel 4.1    | Profil Informan Wawancara       | 63             |

## DAFTAR GAMBAR

| <b>Gambar</b> | <b>Judul</b>                                                                                                                                                                                                                     | <b>Halaman</b> |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Gambar 2.1    | Nilai Perbandingan di Semua Kuadran                                                                                                                                                                                              | 26             |
| Gambar 2.2    | Grafik Fungsi $f(x) = \sin x$                                                                                                                                                                                                    | 29             |
| Gambar 4.1    | Potongan Modul Pembelajaran Matematika Berbasis <i>Unity of Sciences</i> terkait Penelusuran Sejarah: Al-Battani “Sang Penemu Hitungan Jarak Keliling Bumi”                                                                      | 44             |
| Gambar 4.2    | Potongan Modul Pembelajaran Matematika Berbasis <i>Unity of Sciences</i> terkait Penelusuran Sejarah: Abu Wafa Al-Buzjani “Peletak Dasar Rumus Trigonometri”                                                                     | 46             |
| Gambar 4.3    | Potongan Modul Pembelajaran Matematika Berbasis <i>Unity of Sciences</i> terkait Kolom <i>Unity of Sciences</i> : Aplikasi Trigonometri dalam Penentuan Arah Kiblat                                                              | 48             |
| Gambar 4.4    | Potongan Modul Pembelajaran Matematika Berbasis <i>Unity of Sciences</i> terkait Kolom <i>Unity of Sciences</i> : Telaah Matematis Penentuan Awal Bulan Qomariyah                                                                | 50             |
| Gambar 4.5    | Potongan Modul Pembelajaran Matematika Berbasis <i>Unity of Sciences</i> terkait Kolom <i>Unity of Sciences</i> : Aplikasi Trigonometri dalam Penentuan Awal Waktu salat sebagai Upaya Pengembangan Materi Pendidikan Matematika | 52             |

|             |                                                                                                                                                                                 |    |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 4.6  | Potongan Modul Pembelajaran Matematika Berbasis <i>Unity of Sciences</i> terkait Contoh Soal Berbasis <i>Unity of Sciences</i> dan Cara Penyelesaiannya                         | 54 |
| Gambar 4.7  | Potongan Modul Pembelajaran Matematika Berbasis <i>Unity of Sciences</i> terkait Motivasi dari Kitab <i>Alala</i> Karangan Syekh Zarnuji Bait Pertama dan Kedua                 | 56 |
| Gambar 4.8  | Potongan Modul Pembelajaran Matematika Berbasis <i>Unity of Sciences</i> terkait Motivasi dari Kitab <i>Alala</i> Karangan Syekh Zarnuji Bait Ketujuh Belas dan Kedelapan Belas | 58 |
| Gambar 4.9  | Potongan Modul Pembelajaran Matematika Berbasis <i>Unity of Sciences</i> terkait Motivasi dari Kitab <i>Alala</i> Karangan Syekh Zarnuji Bait Ketiga Puluh Tiga                 | 60 |
| Gambar 4.10 | Potongan Modul Pembelajaran Matematika Berbasis <i>Unity of Sciences</i> terkait Salah Satu Soal Matematika Berbasis <i>Unity of Sciences</i>                                   | 62 |
| Gambar 4.11 | Jawaban Siswa (S1)                                                                                                                                                              | 65 |
| Gambar 4.12 | Jawaban Siswa (S2)                                                                                                                                                              | 66 |
| Gambar 4.13 | Jawaban Siswa (S3)                                                                                                                                                              | 68 |
| Gambar 4.14 | Jawaban Kuesioner Siswa (S1) pada Pertanyaan Pertama                                                                                                                            | 72 |
| Gambar 4.15 | Jawaban Kuesioner Siswa (S2) pada Pertanyaan Pertama                                                                                                                            | 78 |
| Gambar 4.16 | Jawaban Kuesioner Siswa (S3) pada Pertanyaan Pertama                                                                                                                            | 83 |
| Gambar 4.17 | Jawaban Kuesioner Siswa (S1) pada Pertanyaan Kedua                                                                                                                              | 92 |

|             |                                                                                                                          |     |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Gambar 4.18 | Jawaban Kuesioner Siswa (S2) pada Pertanyaan Kedua                                                                       | 98  |
| Gambar 4.19 | Jawaban Kuesioner Siswa (S3) pada Pertanyaan Kedua                                                                       | 105 |
| Gambar 4.20 | Jawaban Kuesioner Siswa (S1) pada Pertanyaan Ketiga                                                                      | 114 |
| Gambar 4.21 | Jawaban Kuesioner Siswa (S2) pada Pertanyaan Ketiga                                                                      | 121 |
| Gambar 4.22 | Jawaban Kuesioner Siswa (S3) pada Pertanyaan Ketiga                                                                      | 127 |
| Gambar 4.23 | Jawaban Kuesioner Siswa (S1) pada Pertanyaan Keempat                                                                     | 137 |
| Gambar 4.24 | Jawaban Kuesioner Siswa (S2) pada Pertanyaan Keempat                                                                     | 143 |
| Gambar 4.25 | Jawaban Kuesioner Siswa (S3) pada Pertanyaan Keempat                                                                     | 149 |
| Gambar 4.26 | Aspek-aspek Tantangan Pembelajaran Matematika Berbasis <i>Unity of Sciences</i> di MA Ngroto Gubug Grobogan              | 205 |
| Gambar 4.27 | Jawaban Kuesioner Siswa (S1) pada Pertanyaan Kelima                                                                      | 221 |
| Gambar 4.28 | Jawaban Kuesioner Siswa (S2) pada Pertanyaan Kelima                                                                      | 226 |
| Gambar 4.29 | Jawaban Kuesioner Siswa (S3) pada Pertanyaan Kelima                                                                      | 231 |
| Gambar 4.30 | Strategi untuk Mengatasi Tantangan Pembelajaran Matematika Berbasis <i>Unity of Sciences</i> di MA Ngroto Gubug Grobogan | 243 |

## DAFTAR LAMPIRAN

| <b>Lampiran</b> | <b>Judul</b>                               | <b>Halaman</b> |
|-----------------|--------------------------------------------|----------------|
| Lampiran 1      | Kisi-kisi Lembar Observasi                 | 288            |
| Lampiran 2      | Lembar Observasi                           | 291            |
| Lampiran 3      | Kisi-kisi Kuesioner Siswa                  | 294            |
| Lampiran 4      | Pedoman Kuesioner Siswa                    | 295            |
| Lampiran 5      | Kisi-kisi Wawancara Siswa                  | 296            |
| Lampiran 6      | Pedoman Wawancara Siswa                    | 297            |
| Lampiran 7      | Kisi-kisi Wawancara Guru                   | 299            |
| Lampiran 8      | Pedoman Wawancara Guru                     | 300            |
| Lampiran 9      | Kisi-kisi Wawancara Kepala Madrasah        | 302            |
| Lampiran 10     | Pedoman Wawancara Kepala Madrasah          | 303            |
| Lampiran 11     | Validasi Lembar Observasi                  | 305            |
| Lampiran 12     | Validasi Pedoman Kuesioner Siswa           | 307            |
| Lampiran 13     | Validasi Pedoman Wawancara Siswa           | 309            |
| Lampiran 14     | Validasi Pedoman Wawancara Guru            | 311            |
| Lampiran 15     | Validasi Pedoman Wawancara Kepala Madrasah | 313            |
| Lampiran 16     | Hasil Observasi Pertemuan 1                | 315            |
| Lampiran 17     | Hasil Observasi Pertemuan 2                | 318            |
| Lampiran 18     | Hasil Observasi Pertemuan 3                | 321            |
| Lampiran 19     | Hasil Observasi Pertemuan 4                | 324            |
| Lampiran 20     | Hasil Kuesioner Responden 1                | 327            |
| Lampiran 21     | Hasil Kuesioner Responden 2                | 328            |
| Lampiran 22     | Hasil Kuesioner Responden 3                | 329            |
| Lampiran 23     | Hasil Kuesioner Responden 4                | 330            |
| Lampiran 24     | Hasil Kuesioner Responden 5                | 331            |
| Lampiran 25     | Hasil Kuesioner Responden 6                | 332            |
| Lampiran 26     | Hasil Kuesioner Responden 7                | 333            |
| Lampiran 27     | Hasil Kuesioner Responden 8                | 334            |



|             |                                                                                                |     |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Lampiran 28 | Hasil Kuesioner Responden 9                                                                    | 335 |
| Lampiran 29 | Hasil Kuesioner Responden 10                                                                   | 336 |
| Lampiran 30 | Hasil Kuesioner Responden 11                                                                   | 337 |
| Lampiran 31 | Hasil Kuesioner Responden 12                                                                   | 338 |
| Lampiran 32 | Hasil Kuesioner Responden 13                                                                   | 339 |
| Lampiran 33 | Hasil Kuesioner Responden 14                                                                   | 340 |
| Lampiran 34 | Hasil Kuesioner Responden 15                                                                   | 341 |
| Lampiran 35 | Hasil Kuesioner Responden 16                                                                   | 342 |
| Lampiran 36 | Hasil Kuesioner Responden 17                                                                   | 343 |
| Lampiran 37 | Hasil Kuesioner Responden 18                                                                   | 344 |
| Lampiran 38 | Hasil Kuesioner Responden 19                                                                   | 345 |
| Lampiran 39 | Hasil Kuesioner Responden 20                                                                   | 346 |
| Lampiran 40 | Hasil Kuesioner Responden 21                                                                   | 347 |
| Lampiran 41 | Hasil Kuesioner Responden 22                                                                   | 348 |
| Lampiran 42 | Hasil Kuesioner Responden 23                                                                   | 349 |
| Lampiran 43 | Hasil Kuesioner Responden 24                                                                   | 350 |
| Lampiran 44 | Hasil Kuesioner Responden 25                                                                   | 351 |
| Lampiran 45 | Hasil Kuesioner Responden 26                                                                   | 352 |
| Lampiran 46 | Hasil Kuesioner Responden 27                                                                   | 353 |
| Lampiran 47 | Modul Pembelajaran Matematika<br>Berbasis <i>Unity of Sciences</i> pada<br>Materi Trigonometri | 354 |
| Lampiran 48 | Dokumentasi Penelitian                                                                         | 420 |
| Lampiran 49 | Artikel Ilmiah                                                                                 | 423 |

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Kurangnya pembelajaran yang mengajarkan kesatuan ilmu pengetahuan merupakan masalah lama dalam dunia pendidikan yang sering disebut sebagai dikotomi ilmu pengetahuan (Ika et al., 2023). Istilah ini merujuk pada pemahaman yang membedakan antara ilmu pengetahuan umum dan ilmu pengetahuan agama, yang mengakibatkan keduanya dianggap terpisah (Wahyu Aji et al., 2023). Akibatnya, ilmu pengetahuan umum, seperti matematika, menjadi sangat jauh dari kehidupan sehari-hari siswa. Hal ini membuat sekolah formal seringkali hanya dianggap sebagai formalitas dan tidak mendukung kehidupan sosial dan keagamaan siswa.

Sebagai insan yang beragama dan berpendidikan, khususnya bagi umat Islam, penting untuk bisa mengintegrasikan ilmu agama yang dimiliki dengan ilmu pengetahuan yang dipelajarinya. Sejarah telah mencatat bahwa pada masa keemasan Islam, para ilmuwan Muslim berhasil menemukan pengetahuan ilmiah melalui nilai-nilai agama dalam karya-karyanya. Pembelajaran terpadu semacam ini sangat penting untuk dikembangkan agar pendidikan tidak hanya menjadi sarana formalitas

semata, namun juga benar-benar bermanfaat bagi kehidupan sosial dan spiritual siswa. Dengan demikian, pendidikan yang menyatukan ilmu pengetahuan umum dan agama bisa membentuk individu yang berilmu pengetahuan dan memiliki kesadaran beragama yang mendalam, siap menghadapi tantangan dunia modern dengan landasan moral yang kuat (Hamdy & Huda, 2023).

Pendekatan ini sejalan dengan pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences*, yang mengajarkan konsep-konsep matematika tidak hanya diajarkan sebagai disiplin ilmu yang terpisah, tetapi diintegrasikan dengan disiplin ilmu lain, termasuk agama sehingga siswa bisa melihat relevansi dan aplikasinya dalam berbagai aspek kehidupannya (Wahyuni, 2020). Dengan cara ini, matematika menjadi lebih kontekstual dan bermakna, membantu siswa mengembangkan pemahaman yang lebih holistik dan integratif, serta mengatasi dikotomi ilmu pengetahuan yang selama ini menghambat pengembangan pendidikan yang komprehensif dan bermanfaat (Muchtar & Sunhaji, 2022).

Namun, pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* sering kali dianggap sebagai hal yang memerlukan usaha yang lebih oleh guru dan sekolah (De Souza & De Oliveira, 2024). Persepsi ini membuat banyak

guru ragu atau bahkan menghindari penerapan pendekatan tersebut, meskipun guru memahami pentingnya integrasi ilmu dalam meningkatkan pemahaman siswa. Kekhawatiran ini biasanya muncul karena merasa tidak cukup kompeten untuk mengajarkan berbagai disiplin ilmu secara terintegrasi, serta kurangnya dukungan dan sumber daya yang memadai dari pihak madrasah. Selain itu, beberapa sekolah yang telah mencoba menerapkan pembelajaran terintegrasi sering kali tidak melanjutkannya karena berbagai hambatan yang dihadapi (Mintasih, 2015).

Hambatan-hambatan tersebut membuat upaya untuk melanjutkan pendekatan *unity of sciences* menjadi tidak berkelanjutan, terutama karena belum ditemukannya strategi yang tepat untuk mengatasi permasalahan tersebut (Alberida, 2020). Jika diimplementasikan dengan baik, pendekatan ini bisa memberikan kontribusi yang signifikan dalam membentuk pola pikir holistik pada siswa yang sangat relevan dalam menghadapi tantangan global saat ini.

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan pada tanggal 21 Desember 2023, kelas X-1 di MA Yaspia Ngroto Gubug Grobogan telah menerapkan pembelajaran berbasis *unity of sciences* dalam pembelajaran

matematika. Pendekatan ini mengintegrasikan konsep-konsep matematika dengan berbagai disiplin ilmu lain, sehingga menciptakan pembelajaran yang lebih holistik dan kontekstual. Guru mendorong siswa untuk memahami hubungan antara teori matematika dengan penerapannya dalam kehidupan nyata serta relevansinya dengan nilai-nilai agama. Strategi ini tidak hanya meningkatkan pemahaman matematis siswa, tetapi juga menumbuhkan kesadaran mengenai pentingnya ilmu pengetahuan sebagai satu kesatuan yang utuh.

Penelitian mengenai pembelajaran berbasis *unity of sciences* sejauh ini lebih banyak membahas mengenai pengembangan kompetensi guru dan implementasi pembelajaran berbasis *unity of sciences* itu sendiri. Sebagai contoh, Arsini (2015) dalam peningkatan kompetensi guru melalui pembuatan portal “Channel Pembelajaran Sains Berbasis *Unity of Science*”, serta penelitian Syukur & Junaedi (2017) mengenai pengembangan profesi guru berbasis *unity of sciences*, memberikan wawasan yang sangat berharga terkait upaya peningkatan kualitas pendidikan melalui pendekatan ini. Demikian pula penelitian yang dilakukan oleh Anbiya & Asyafah (2020) dalam implementasi pembelajaran kewarganegaraan berbasis *unity of sciences*,

serta penelitian Siraj et al. (2023) dalam mengembangkan model pembelajaran reflektif untuk calon guru Sekolah Menengah Kejuruan yang profesional, juga memberikan sumbangan penting dalam pengembangan metode pembelajaran yang holistik.

Namun, penelitian yang membahas mengenai implementasi, tantangan utama, dan strategi mengatasi tantangan utama pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* di Madrasah Aliyah masih jarang dilakukan. Penelitian ini penting dilakukan agar para pendidik dan pengambil kebijakan bisa memahami tantangan yang dihadapi dalam mengintegrasikan berbagai disiplin ilmu. Penelitian ini juga bisa membantu menemukan strategi yang efektif untuk mengatasi hambatan-hambatan tersebut. Selain itu, penelitian ini bisa memberikan bukti empiris mengenai implementasi, manfaat, dan implikasi dari pendekatan ini terhadap pemahaman siswa, yang pada akhirnya bisa mendorong adopsi yang lebih luas dalam peningkatan kualitas pendidikan secara keseluruhan. Tanpa penelitian yang mendalam, implementasi pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* tidak bisa mencapai potensi penuhnya, dan tantangan yang ada bisa terus menghambat pengembangan pendidikan interdisipliner.

## B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan pada latar belakang masalah diperoleh identifikasi permasalahan sebagai berikut.

1. Pembelajaran saat ini cenderung memisahkan antara ilmu pengetahuan umum dan ilmu pengetahuan agama, sehingga siswa tidak memahami relevansi dan keterkaitan keduanya dalam kehidupan sehari-hari.
2. Ilmu pengetahuan umum, seperti matematika, sering dianggap jauh dari kehidupan sehari-hari siswa, menyebabkan pembelajaran menjadi kurang bermakna dan hanya dianggap sebagai formalitas.
3. Pembelajaran berbasis *unity of sciences* sering kali dianggap sebagai hal yang memerlukan usaha yang lebih oleh guru dan sekolah, sehingga banyak guru yang ragu atau bahkan menghindari penerapan pembelajaran berbasis *unity of sciences*.
4. Beberapa sekolah yang telah mencoba menerapkan pembelajaran terintegrasi sering kali tidak melanjutkannya karena berbagai hambatan yang dihadapi.
5. Penelitian mengenai pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* di madrasah, khususnya di tingkat Sekolah Menengah Atas, masih jarang dilakukan.

### **C. Fokus Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah, dan identifikasi masalah, fokus masalah ini adalah mendeskripsikan implementasi, tantangan utama, dan strategi mengatasi tantangan utama pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* di kelas X-1 MA Yaspia Ngroto Gubug Grobogan.

### **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana implementasi pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* di kelas X-1 MA Yaspia Ngroto Gubug Grobogan?
2. Bagaimana tantangan utama pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* di kelas X-1 MA Yaspia Ngroto Gubug Grobogan?
3. Bagaimana strategi untuk mengatasi tantangan utama pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* di kelas X-1 MA Yaspia Ngroto Gubug Grobogan?



### **E. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Untuk mengetahui implementasi pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* di kelas X-1 MA Yaspia Ngroto Gubug Grobogan.
2. Untuk mengetahui tantangan utama pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* di kelas X-1 MA Yaspia Ngroto Gubug Grobogan.
3. Untuk mengetahui strategi untuk mengatasi tantangan utama pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* di kelas X-1 MA Yaspia Ngroto Gubug Grobogan.

### **F. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini memiliki manfaat signifikan dalam pengembangan pendidikan di Madrasah Aliyah, khususnya dalam pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences*. Hasil penelitian ini diharapkan bisa memberikan gambaran implementasi pendekatan pembelajaran yang mengintegrasikan ilmu agama dan ilmu umum, menciptakan pendekatan holistik yang tidak hanya meningkatkan pemahaman matematis, tetapi juga memperkuat nilai-nilai spiritual siswa.

Selain itu, penelitian ini membantu mengidentifikasi tantangan utama dalam pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences*, sehingga menjadi acuan bagi madrasah yang ingin menerapkan pendekatan ini untuk lebih mempersiapkan diri menghadapi potensi kendala yang bisa terjadi. Informasi tersebut juga bisa digunakan oleh pemangku kepentingan pendidikan untuk merancang solusi yang relevan dan efektif.

Lebih lanjut, penelitian ini menawarkan strategi praktis untuk mengatasi tantangan, yang bisa menjadi pedoman bagi madrasah yang sedang menerapkan pembelajaran berbasis *unity of sciences* agar mampu menyelesaikan kendala serupa dengan lebih efektif. Strategi-strategi ini diharapkan bisa meningkatkan kualitas pembelajaran matematika dengan pendekatan *unity of sciences*, menjadikan siswa tidak hanya mahir dalam konsep matematis tetapi juga memiliki pandangan dunia yang terpadu. Dengan demikian, penelitian ini berkontribusi dalam menciptakan generasi siswa yang unggul secara akademis dan berkarakter Islami.

## **BAB II**

### **LANDASAN PUSTAKA**

#### **A. Profil MA Yaspia Ngroto Gubug Grobogan**

Madrasah Aliyah (MA) Yaspia Ngroto merupakan salah satu lembaga pendidikan di bawah naungan Yayasan Pejuang Islam Abdurrahman Ganjur, yang lebih dikenal sebagai “Yaspia.” Yayasan ini mengelola berbagai institusi pendidikan, mulai dari RA, MI, Madin, MTs, hingga MA, yang berlokasi di Jalan Kauman nomor 2B, Desa Ngroto, Kecamatan Gubug, Kabupaten Grobogan. MA Yaspia Ngroto Gubug Grobogan memiliki visi untuk mewujudkan generasi Islam yang maju-berilmu dan mulia-bertaqwa. Adapun misi untuk mewujudkan visi tersebut adalah sebagai berikut.

1. Menyelenggarakan pembelajaran yang berkualitas dalam pencapaian prestasi akademik dan non-akademik.
2. Mewujudkan pembelajaran dan pembiasaan dalam mencintai dan membangun agama, bangsa, dan negaranya.
3. Mewujudkan pembentukan karakter Islami yang mampu mengaktualisasikan dan membiasakan diri dalam masyarakat dengan bertutur sapa yang santun dan berperilaku terpuji mulia.

4. Menanamkan dalam sanubari siswa nilai-nilai ketaqwaan dan ketaatan kepada Allah SWT.

MA Yaspia Ngroto Gubug Grobogan memiliki ciri khas sebagai madrasah semi-pesantren dengan sebagian besar siswanya merupakan santri yang tinggal di pesantren. Sesuai dengan karakteristik ini, MA Yaspia Ngroto Gubug Grobogan diharapkan memiliki komitmen kuat untuk menanamkan nilai-nilai Islami dalam setiap kegiatan pembelajarannya. Hal ini sejalan dengan misi ketiga madrasah, yang menekankan pentingnya menghadirkan dan mengaktualisasikan karakter Islami di berbagai aspek. Oleh karena itu, dalam setiap mata pelajaran, penting untuk menanamkan dasar ilmu pengetahuan yang mengingatkan bahwa segala ilmu berasal dari Allah SWT.

Melihat kecenderungan siswa yang berlatar belakang pesantren dan memiliki minat yang lebih besar terhadap ilmu keagamaan, guru di MA Yaspia Ngroto Gubug Grobogan diharapkan mampu menanamkan nilai-nilai Islami, baik dalam mata pelajaran keagamaan maupun mata pelajaran umum. Berdasarkan wawancara yang dilakukan pada 21 Desember 2023, kelas X-1 di MA Yaspia Ngroto Gubug Grobogan telah mulai menerapkan

pembelajaran berbasis *unity of sciences* dalam pembelajaran matematika.

## **B. Kajian Teori**

### **1. Implementasi Pembelajaran**

Implementasi secara bahasa berarti penerapan atau pelaksanaan. Secara umum, implementasi merujuk pada suatu proses yang melibatkan inovasi, kebijakan, atau gagasan yang dijalankan dalam bentuk tindakan nyata sehingga menghasilkan pengaruh, baik dalam bentuk pengetahuan, keterampilan, nilai, maupun sikap. Menurut *Oxford Advanced Learner's Dictionary*, implementasi diartikan sebagai “melakukan sesuatu”, yang berarti suatu tindakan penerapan yang memberikan efek atau dampak tertentu (Turnbull, 2010).

Pembelajaran berasal dari kata “*to learn*” dalam bahasa Inggris yang berarti “*learning*.” Pembelajaran merupakan suatu proses yang bersifat dinamis, karena pada dasarnya perilaku belajar terjadi melalui sebuah proses aktif yang terus bergerak dan tidak bersifat pasif (Amir & Risnawati, 2015). Pembelajaran juga bisa didefinisikan sebagai serangkaian tindakan yang dirancang secara

sistematis untuk membantu siswa dalam proses belajarnya, dengan memperhatikan faktor-faktor eksternal yang bisa memengaruhi pengalaman internal siswa (Yuberti, 2014). Secara psikologis, pembelajaran adalah proses individu melakukan aktivitas untuk memperoleh perubahan perilaku secara menyeluruh, yang merupakan hasil interaksi antara individu tersebut dengan lingkungannya (Amir & Risnawati, 2015).

Pengertian tersebut didasarkan pada beberapa prinsip, yaitu: pertama, pembelajaran merupakan upaya untuk menciptakan perubahan perilaku. Kedua, hasil pembelajaran ditandai dengan perubahan perilaku secara menyeluruh. Ketiga, pembelajaran adalah sebuah proses yang berkesinambungan. Keempat, pembelajaran terjadi karena adanya motivasi dan tujuan yang ingin dicapai. Kelima, pembelajaran dipandang sebagai suatu bentuk pengalaman (Amir & Risnawati, 2015). Sementara itu, menurut pendekatan kognitif, pembelajaran lebih menekankan pada proses kegiatan belajar-mengajar daripada sekadar hasil yang dicapai (Ekawati, 2019). Berdasarkan Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 22 Tahun 2016

terkait Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah, peraturan tersebut menetapkan kriteria pelaksanaan pembelajaran di satuan pendidikan mencakup perencanaan pembelajaran, pelaksanaan pembelajaran, dan evaluasi pembelajaran (Permendikbud, 2016).

a. Perencanaan Pembelajaran

Perencanaan pembelajaran adalah suatu proses penyusunan dan pengorganisasian kegiatan pembelajaran secara sistematis. Di samping itu, perencanaan ini juga mencerminkan usaha guru dalam merancang pembelajaran yang mencakup tujuan, materi dan bahan ajar, alat serta media, pendekatan, strategi, dan bentuk evaluasi yang direncanakan digunakan sebagai acuan dalam pelaksanaan pembelajaran (Widyanto, 2020).

b. Pelaksanaan Pembelajaran

Pelaksanaan pembelajaran adalah suatu proses yang disusun secara sistematis berdasarkan tahapan-tahapan tertentu guna mencapai tujuan atau hasil yang diinginkan (Sudjana, 2009).

c. Evaluasi Pembelajaran

Evaluasi pembelajaran merupakan suatu proses yang dilakukan secara sistematis dan menyeluruh, mencakup kegiatan pengukuran, penilaian, analisis, serta interpretasi data atau informasi untuk menilai sejauh mana pencapaian tujuan pembelajaran oleh siswa, dengan tujuan utama mengetahui tingkat keberhasilan dari suatu program pendidikan (Widiyanto, 2018).

**2. Pembelajaran Matematika**

Matematika adalah ilmu murni yang menggunakan berbagai simbol, angka, dan operasi hitung yang beragam (Riyatuljannah & Suyadi, 2020). Sementara itu, Freudental (1991) berpendapat bahwa matematika merupakan aktivitas manusia yang harus selalu berhubungan dengan kenyataan. Selain itu, Sujono (1988) mengemukakan bahwa matematika adalah ilmu pengetahuan yang berfokus pada penalaran logis dan berfungsi sebagai alat bantu untuk menginterpretasikan berbagai kesimpulan dan ide.

Matematika adalah sebuah bahasa yang digunakan untuk menyimbolkan rangkaian pernyataan dan makna yang ingin disampaikan



(Suriasumantri, 2005). Lambang-lambang dalam matematika bersifat artifisial, yaitu memperoleh makna setelah diberikan arti tertentu; tanpa sifat ini, matematika hanyalah sekumpulan rumus yang tidak bernyawa (Suriasumantri, 2005). Sementara itu, Hudojo (1998) berpendapat bahwa matematika bukan hanya ilmu yang berdiri sendiri, tetapi juga merupakan ilmu yang menjadi dasar bagi banyak disiplin ilmu lainnya.

Pembelajaran matematika adalah suatu proses yang menempatkan guru sebagai pengarah dalam mengembangkan kreativitas berpikir siswa, sehingga bisa meningkatkan kemampuan berpikir, membangun pengetahuan, dan menguasai materi matematika dengan baik (Amir & Risnawati, 2015). Pembelajaran matematika memiliki peran penting dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (Siagian, 2016). Proses pembelajaran matematika melibatkan peran aktif guru dan siswa untuk mencapai tujuan pembelajaran (Amir & Risnawati, 2015).

### 3. *Unity of Sciences* (Kesatuan Ilmu Pengetahuan)

*Unity of sciences* atau kesatuan ilmu pengetahuan merupakan paradigma yang bertentangan dengan permasalahan dikotomi keilmuan. Paradigma *unity of sciences* yang digunakan dalam penelitian ini adalah paradigma yang dikembangkan oleh UIN Walisongo Semarang. Ilustrasi paradigma UIN Walisongo menempatkan Allah sebagai pusat seluruh aktivitas keilmuan, dengan wahyu dan alam sebagai unsur yang mengelilinginya. Itulah prinsip dasar dari paradigma ini.

UIN Walisongo juga telah merumuskan beberapa strategi untuk mencapai *unity of sciences*. Strategi pertama adalah humanisasi ilmu-ilmu keislaman, strategi kedua adalah revitalisasi kearifan lokal, dan strategi ketiga adalah spiritualisasi ilmu-ilmu modern. Strategi ketiga ini menjadi inspirasi dan acuan dalam penerapan pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* di kelas X-1 MA Yaspia Ngroto Gubug Grobogan, yakni spiritualisasi ilmu-ilmu modern. Spiritualisasi berarti memberikan dasar nilai-nilai ketuhanan (ilahiyah) dan etika pada ilmu-ilmu sekuler untuk memastikan bahwa semua ilmu

pada dasarnya bertujuan untuk meningkatkan kualitas atau keberlanjutan hidup manusia dan alam. Strategi ini mencakup berbagai upaya dalam membangun ilmu pengetahuan baru yang berlandaskan kesadaran terhadap kesatuan ilmu yang semuanya berasal dari Allah, baik yang diperoleh melalui wahyu para nabi, akal, maupun eksplorasi alam semesta (Fanani, 2015).

Selanjutnya, matematika yang merupakan bagian dari ilmu sekuler diberi dimensi keislaman. Dimensi keislaman ini mengacu pada perenungan atau tafakur terhadap ayat-ayat Al-Qur'an, Hadis, serta alam semesta, yang melibatkan pemikiran rasional dan hati. Menurut Miftahusyiaian (2010), spiritualisasi bisa dicapai dengan mengikuti cara berpikir ilmuwan Muslim terdahulu. Gagasan dasarnya menyatakan bahwa proses ini harus mencakup tiga aspek, yaitu berlandaskan Tauhid, bersifat mendalam dan meluas, dan melihat kembali masa lalu untuk dijadikan refleksi dalam menghadapi masa kini dan masa depan.

Paradigma ini sangat penting untuk diterapkan di madrasah-madrasah, terutama di madrasah yang memiliki karakter semi-pesantren

seperti MA Yaspia Ngroto Gubug Grobogan. Sebagai madrasah yang berkomitmen untuk mencetak generasi Islam yang maju dalam ilmu pengetahuan dan mulia dalam ketaqwaan, MA Yaspia Ngroto Gubug Grobogan diharapkan bisa menanamkan paradigma ini. Penerapan paradigma ini menjadi sangat relevan mengingat motivasi belajar siswa di MA Yaspia Ngroto Gubug Grobogan yang mayoritas lebih tinggi pada mata pelajaran keagamaan. Oleh karena itu, dengan menerapkan paradigma *unity of sciences*, diharapkan siswa bisa memahami bahwa semua ilmu pengetahuan memiliki kepentingan yang sama dan semuanya bersumber dari Allah SWT.

#### 4. Materi Trigonometri

Kata “trigonometri” berasal dari bahasa Yunani, yakni *trigonon* yang berarti “segitiga” dan *metria* yang berarti “pengukuran.” Sesuai dengan arti katanya, trigonometri awalnya berkembang dari kajian mengenai segitiga siku-siku dengan memanfaatkan hubungan antara panjang sisi dan besar sudut, yang kemudian meliputi ke segitiga-segitiga serupa lainnya (Syahbana, 2015). Awal mula perkembangan trigonometri bisa ditelusuri sejak peradaban kuno seperti Mesir, Babilonia, dan Lembah

Indus lebih dari 3000 tahun silam. Di India, para matematikawan telah menjadi pelopor dalam perhitungan aljabar yang digunakan untuk kepentingan astronomi dan trigonometri. Pada awal abad ke-9, Al Khawarizmi menciptakan tabel sinus dan kosinus yang presisi serta menjadi pelopor dalam bidang trigonometri bola. Pada tahun 830 M, Khawarizmi juga menyusun tabel cotangen. Sementara itu, Al Battani (853–929 M) menemukan fungsi kebalikan dari secan dan cosecan serta membuat tabel cosecan pertama untuk setiap sudut dari  $1^\circ$  hingga  $90^\circ$  (Syahbana, 2015).

Pada abad ke-18, Roger Cotes telah melakukan perhitungan turunan fungsi sinus yang tertuang dalam karyanya *Harmonia Mensurarum* (1722). Selanjutnya, Brook Taylor memperkenalkan deret umum yang kini dikenal sebagai deret Taylor, serta menyusun bentuk ekspansi dan pendekatan untuk keenam fungsi trigonometri. Sekitar tahun 1729, Euler dalam bukunya *Introductio* memanfaatkan metode interpolasi untuk mengembangkan representasi fungsi dalam bentuk deret trigonometri. Dalam karya tersebut, konsep sinus tidak lagi dipandang sebagai segmen garis, melainkan direpresentasikan sebagai

angka atau rasio, yaitu titik ordinat pada lingkaran satuan. *Introductio* juga menjadi karya pertama yang memperkenalkan penamaan fungsi trigonometri seperti *sin*, *cos*, *tan*, *csc*, *sec*, dan *cot* seperti yang dikenal saat ini. Di era modern, muncul pendekatan baru dalam trigonometri yang tidak hanya berfokus pada sudut dan panjang, tetapi juga mencakup konsep “penyebaran” (*spread*) dan “quadrance.” Pendekatan ini dikenal dengan sebutan trigonometri rasional, yang dikembangkan oleh Dr. Norman Wildberger dari University of New South Wales (Syahbana, 2015). Berikut materi trigonometri yang digunakan dalam pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences*, yaitu:

a. Sudut

Sudut adalah suatu daerah yang dibentuk oleh dua garis berujung (ruas garis) yang bertemu pada satu titik pangkal yang sama.

1) Ukuran Sudut

Terdapat dua jenis satuan untuk mengukur sudut, yaitu sistem seksagesimal dan sistem radian. Sistem seksagesimal dinamakan demikian karena menggunakan dasar bilangan 60, yang dikenal sebagai satuan

derajat. Dalam sistem ini, satu putaran penuh setara dengan  $360^\circ$  (baca: 360 derajat). Selanjutnya, satu derajat ( $1^\circ$ ) dibagi menjadi 60 bagian yang disebut satu menit ( $1'$ ), dan satu menit dibagi lagi menjadi 60 bagian yang dikenal sebagai satu detik ( $1''$ ). Sementara itu, sistem radian mengukur sudut berdasarkan panjang busur. Suatu sudut pusat dikatakan sebesar satu radian jika panjang busur yang dibentuknya sama dengan panjang jari-jari lingkaran.

## 2) Hubungan Derajat dan Radian

Mengingat bahwa nilai  $\pi$  adalah 3,14 dan satu putaran penuh setara dengan  $360^\circ$ , maka bisa dinyatakan bahwa  $360^\circ$  sama dengan  $2\pi$  radian. Selanjutnya jika panjang busur pada lingkaran sama dengan jari-jarinya ( $r$ ), maka sudut yang terbentuk di pusat lingkaran adalah 1 radian. Karena keliling lingkaran adalah  $2\pi r$ , maka seluruh keliling membentuk sudut sebesar  $2\pi$  radian di pusatnya. Sementara itu, sudut pusat satu putaran penuh dalam satuan derajat adalah  $360^\circ$ . Oleh karena itu, hubungan antara satuan

radian dan derajat bisa dinyatakan sebagai berikut.

$$a) \ 2\pi \text{ rad} = 360^\circ$$

$$b) \ 1\pi \text{ rad} = 180^\circ$$

$$c) \ 1 \text{ rad} = \frac{180^\circ}{\pi}$$

b. Perbandingan Trigonometri

Jika sudut B merupakan sudut  $\alpha$ , maka:

a) BC disebut sisi depan sudut  $\alpha$

b) AB disebut sisi samping sudut  $\alpha$

c) AC disebut sisi miring dari segitiga siku-siku

1) Perbandingan Trigonometri pada Segitiga Siku-siku

Perbandingan trigonometri dalam segitiga siku-siku ABC didefinisikan sebagai berikut.

$$a) \ \sin \alpha = \frac{\text{depan}}{\text{miring}} = \frac{a}{b}$$

$$b) \ \cos \alpha = \frac{\text{samping}}{\text{miring}} = \frac{c}{b}$$

$$c) \ \tan \alpha = \frac{\text{depan}}{\text{samping}} = \frac{a}{c}$$

$$d) \ \csc \alpha = \frac{1}{\sin \alpha} = \frac{b}{a}$$

$$e) \ \sec \alpha = \frac{1}{\cos \alpha} = \frac{b}{c}$$

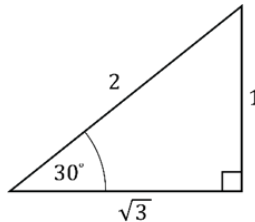
$$f) \ \cot \alpha = \frac{1}{\tan \alpha} = \frac{c}{a}$$



## 2) Perbandingan Trigonometri pada Sudut Istimewa

Sudut istimewa merupakan sudut-sudut tertentu yang nilai perbandingan trigonometri dari sudut tersebut bisa diketahui secara tepat atau eksak, seperti  $0^\circ$ ,  $30^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $60^\circ$ , dan  $90^\circ$ . Untuk menentukan nilai trigonometri pada sudut-sudut istimewa ini, digunakan definisi dasar dari perbandingan trigonometri sebagai berikut.

### a) Sudut $30^\circ$



$$(1) \sin 30^\circ = \frac{1}{2}$$

$$(2) \cos 30^\circ = \frac{1}{2}\sqrt{3}$$

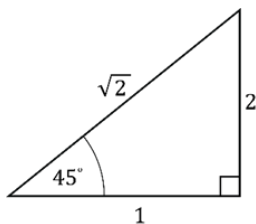
$$(3) \tan 30^\circ = \frac{1}{\sqrt{3}}$$

$$(4) \csc 30^\circ = 2$$

$$(5) \sec 30^\circ = \frac{2}{\sqrt{3}}$$

$$(6) \cot 30^\circ = \sqrt{3}$$

b) Sudut  $45^\circ$



$$(1) \sin 45^\circ = \frac{1}{2}\sqrt{2}$$

$$(2) \cos 45^\circ = \frac{1}{2}\sqrt{2}$$

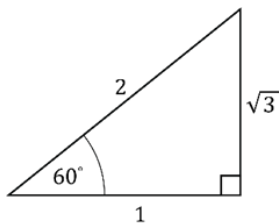
$$(3) \tan 45^\circ = 1$$

$$(4) \csc 45^\circ = \sqrt{2}$$

$$(5) \sec 45^\circ = \sqrt{2}$$

$$(6) \cot 45^\circ = 1$$

c) Sudut  $60^\circ$



$$(1) \sin 60^\circ = \frac{1}{2}\sqrt{3}$$

$$(2) \cos 60^\circ = \frac{1}{2}$$

$$(3) \tan 60^\circ = \sqrt{3}$$

$$(4) \csc 60^\circ = \frac{2}{\sqrt{3}}$$

$$(5) \sec 60^\circ = 2$$

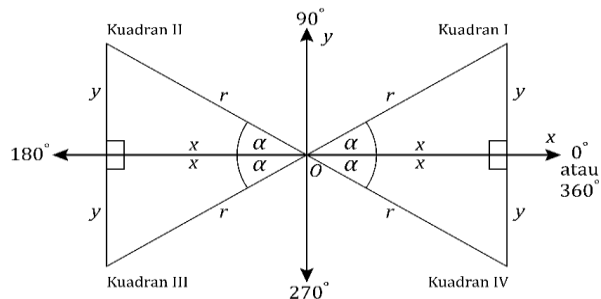
$$(6) \cot 60^\circ = \frac{1}{\sqrt{3}}$$

d) Sudut  $0^\circ$  dan  $90^\circ$

Pada sudut  $0^\circ$ , garisnya berimpit dengan sumbu  $X$  sehingga nilai  $r = x$ , sementara  $y = 0$ . Sedangkan pada sudut  $90^\circ$ , garisnya sejajar dengan sumbu  $Y$  atau  $r = y$ , dan dalam hal ini  $x = 0$ .

### 3) Perbandingan Trigonometri pada Semua Kuadran

Nilai perbandingan trigonometri ditentukan berdasarkan posisi sudut pada masing-masing kuadran dalam sistem koordinat kartesius, untuk mengetahui apakah nilainya positif atau negatif.



**Gambar 2.1** Nilai Perbandingan di Semua Kuadran

c. Identitas Trigonometri

Identitas trigonometri adalah persamaan yang menunjukkan bahwa nilai ruas kiri dan ruas kanan memiliki bentuk yang setara. Proses pembuktian kesetaraan ini bertujuan untuk memperkuat pemahaman terhadap rumusan-rumus yang telah dikenal. Pembuktian dilakukan dengan menguraikan salah satu ruas, baik kiri maupun kanan, hingga menghasilkan bentuk yang setara atau identik dengan ruas lainnya.

d. Aturan Sinus dan Cosinus

1) Aturan Sinus

Pada segitiga ABC, panjang setiap sisi selalu sebanding dengan nilai sinus dari sudut yang berhadapan langsung dengan sisi tersebut.

$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$$

2) Aturan Cosinus

Pada segitiga ABC, kuadrat salah satu sisi diperoleh dari penjumlahan kuadrat dua sisi lainnya, kemudian dikurangi dengan dua kali hasil perkalian kedua sisi tersebut dan nilai cosinus sudut di antara keduanya.

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos A$$

$$b^2 = a^2 + c^2 - 2ac \cos B$$

$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos C$$

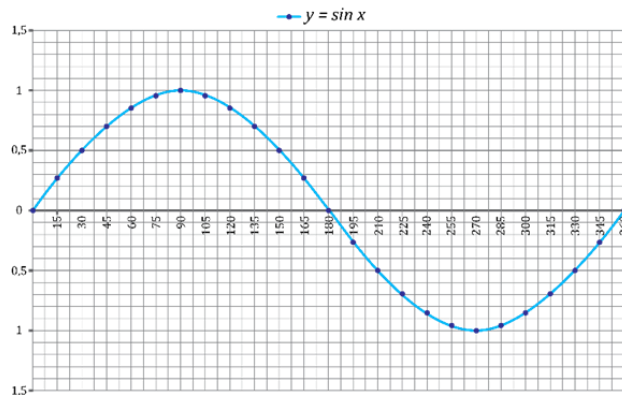
e. Grafik Fungsi Trigonometri

Grafik fungsi trigonometri mencakup langkah-langkah dalam menggambar grafik fungsi  $\sin x$ ,  $\cos x$ , dan  $\tan x$ . Untuk menggambar grafik fungsi  $f(x) = \sin x$  dengan domain  $\{x | 0 \leq x \leq 2\pi, x \in R\}$ , langkah pertama yang dilakukan adalah menyusun tabel nilai fungsi berdasarkan beberapa nilai  $x$  tertentu. Misalnya dengan menyatakan  $y = f(x)$ , kemudian disusun tabel sebagai berikut.

**Tabel 2.1** Nilai  $y$  untuk  $f(x) = \sin x$

| $y = \sin x, 0 \leq x \leq \pi$    |                |                        |                       |                        |                       |               |     |
|------------------------------------|----------------|------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|---------------|-----|
| $\alpha^\circ$                     | 0              | 30                     | 60                    | 90                     | 120                   | 150           | 180 |
| $\sin x^\circ$                     | 0              | $\frac{1}{2}$          | $\frac{1}{2}\sqrt{3}$ | 1                      | $\frac{1}{2}\sqrt{3}$ | $\frac{1}{2}$ | 0   |
| $y = \sin x, \pi \leq x \leq 2\pi$ |                |                        |                       |                        |                       |               |     |
| $\alpha^\circ$                     | 210            | 240                    | 270                   | 300                    | 330                   | 360           |     |
| $\sin x^\circ$                     | $-\frac{1}{2}$ | $-\frac{1}{2}\sqrt{3}$ | -1                    | $-\frac{1}{2}\sqrt{3}$ | $-\frac{1}{2}$        | 0             |     |

Berdasarkan tabel tersebut, grafik dari fungsi  $y = \sin x$  untuk interval  $0 \leq x \leq 2\pi$ , dengan  $x$  merupakan anggota bilangan real ( $x \in \mathbb{R}$ ) adalah sebagai berikut.



**Gambar 2.2** Grafik Fungsi  $f(x) = \sin x$

## 5. Teori Perkembangan Kognitif Milik Jean Piaget

Penelitian ini menggunakan teori perkembangan kognitif milik Jean Piaget sebagai pisau analisis karena penelitian ini sangat layak untuk dikaji dengan menggunakan teori perkembangan kognitif milik Jean Piaget. Piaget mengemukakan bahwa perkembangan kognitif siswa berkembang melalui empat tahap yaitu sensorimotor, praoperasional, operasional konkret, dan operasional formal (Piaget & Inhelder, 1969). Siswa di Sekolah Menengah Atas umumnya berada pada tahap operasional formal,

pada tahapan ini siswa mulai berpikir abstrak, logis, dan sistematis (Kincal & Yazgan, 2010).

Pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* memberikan konteks nyata yang mendukung transisi menuju berpikir abstrak, dengan mengaitkan konsep matematika dengan disiplin ilmu lain (King & Ritchie, 2012). Selain itu, integrasi berbagai disiplin ilmu bisa merangsang motivasi siswa untuk belajar, karena siswa bisa melihat relevansi langsung dari apa yang dipelajari. Namun, tantangan utama terletak pada kesiapan guru untuk menerapkan pendekatan ini dan sumber daya yang terbatas (Afifa et al., 2022). Oleh karena itu, strategi pelatihan guru dan penyediaan sumber daya yang memadai sangatlah penting. Dengan mengatasi tantangan-tantangan tersebut, peluang untuk menciptakan pembelajaran yang lebih bermakna dan menarik bagi siswa bisa diwujudkan, sesuai dengan prinsip-prinsip perkembangan kognitif yang dikemukakan oleh Piaget. Penelitian ini memberikan wawasan mendalam mengenai penerapan *unity of sciences* dalam memfasilitasi perkembangan kognitif siswa pada tahap operasional formal.

### C. Kajian Penelitian yang Relevan

Berikut ini adalah penelitian yang relevan dengan penelitian ini.

1. Penelitian yang dilakukan oleh Dhewantoro (2018) dalam penelitiannya yang berjudul “Strategi Peningkatan Kompetensi Guru melalui Pendidikan Profesi Berkarakter,” hasil penelitian tersebut menegaskan bahwa seorang guru memegang peran penting sebagai pendidik dalam proses pendidikan. Kompetensi menjadi aspek krusial yang harus dimiliki oleh setiap guru. Hal ini sejalan dengan penelitian ini yang menemukan bahwa salah satu aspek yang perlu diperhatikan dalam tantangan utama pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* adalah kompetensi guru yang harus menguasai berbagai disiplin ilmu.
2. Penelitian yang dilakukan oleh Meier et al. (1998) yang berjudul “*Potential Benefits and Barriers to Integration*” dari penelitian ini bisa disimpulkan bahwa standar dan rekomendasi dari organisasi profesional mengenai reformasi pendidikan matematika serta bidang ilmu lainnya menekankan pentingnya membangun keterkaitan antar disiplin ilmu. Namun, masih ada pihak yang meragukan



efektivitas pendekatan ini karena keterbatasan sumber daya yang mendukung pembelajaran berbasis integrasi disiplin ilmu. Hal ini sejalan dengan penelitian ini yang menemukan bahwa salah satu aspek yang perlu diperhatikan dalam tantangan utama pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* diantaranya adalah keterbatasan sumber daya.

3. Penelitian yang dilakukan oleh Paramythis & Cristea (2008) dengan judul *"Towards Adaptation Languages for Adaptive Collaborative Learning Support"* menyatakan bahwa salah satu aspek yang harus diperhatikan dalam pembelajaran terintegrasi adalah adaptasi siswa. Hal ini sejalan dengan penelitian ini yang menemukan bahwa salah satu aspek yang perlu diperhatikan dalam tantangan utama pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* diantaranya adalah adaptasi siswa.
4. Penelitian yang dilakukan oleh Wang & Schmidt (2001) dengan judul *"History, Philosophy and Sociology of Science in Science Education: Results from The Third International Mathematics and Science Study"* yang menyatakan bahwa siswa sering menganggap integrasi matematika dengan sains

sebagai sesuatu yang sulit dan membingungkan, sehingga mengurangi motivasi belajar siswa. Wang & Schmidt (2001) menemukan bahwa kompleksitas penggabungan konsep dari dua disiplin ilmu ini sering membuat siswa kewalahan. Kesulitan ini bisa menyebabkan berkurangnya motivasi dan keterlibatan dalam proses pembelajaran, sehingga menghambat pemahaman siswa terhadap materi. Hal ini tidak sejalan dengan penelitian ini, yang menemukan bahwa siswa lebih tertarik pada pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences*. Ketertarikan tersebut meningkatkan motivasi siswa, yang pada akhirnya berdampak positif pada peningkatan hasil belajar siswa.

#### **D. Pertanyaan Penelitian**

Pertanyaan penelitian diartikan sebagai bentuk penjabaran dari rumusan masalah dan batas penelitian, sehingga pertanyaan penelitian dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut.

1. Bagaimana implementasi pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* di kelas X-1 MA Yaspia Ngroto Gubug Grobogan?

2. Bagaimana tantangan utama pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* di kelas X-1 MA Yaspia Ngroto Gubug Grobogan?
3. Bagaimana strategi untuk mengatasi tantangan utama pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* di kelas X-1 MA Yaspia Ngroto Gubug Grobogan?

## **BAB III**

### **METODE**

#### **A. Pendekatan Penelitian**

Metode penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan desain studi kasus untuk mengeksplorasi implementasi, tantangan utama, dan strategi mengatasi tantangan utama pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* di kelas X-1 MA Yaspia Ngroto Gubug Grobogan. Pendekatan studi kasus dipilih untuk memperoleh pendalaman analisis dalam konteks spesifik sekaligus memberikan pemahaman yang komprehensif (Ratnasari & Sudradjat, 2023) mengenai penerapan konsep *unity of sciences* serta tantangan dan strategi untuk mengatasinya.

#### **B. Setting Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di MA Yaspia Ngroto Gubug Grobogan, sebuah Madrasah Aliyah yang memiliki komitmen tinggi terhadap inovasi pembelajaran. Madrasah Aliyah ini dipilih karena reputasinya dalam mengintegrasikan berbagai disiplin ilmu ke dalam pembelajaran, melalui pendekatan *unity of sciences* yang menjadi fokus penelitian. Selain itu, madrasah ini memiliki lingkungan yang mendukung untuk penerapan

pendekatan pembelajaran yang holistik dan interdisipliner.

Pemilihan responden dalam penelitian ini dilakukan secara purposive untuk memastikan representasi yang relevan dengan konteks pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* di kelas X-1 MA Yaspia Ngroto Gubug Grobogan. Responden yang dipilih terdiri dari siswa kelas X-1, seorang guru matematika kelas X-1, dan kepala madrasah di MA Yaspia Ngroto Gubug Grobogan.

Siswa kelas sepuluh dipilih karena berada pada tahap awal penerapan pembelajaran ini, sehingga bisa memberikan pandangan baru dari pengalaman yang diperoleh. Guru matematika dipilih karena perannya secara langsung dalam merancang dan mengimplementasikan pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences*, sedangkan kepala madrasah dipilih untuk memberikan perspektif kebijakan dan dukungan kelembagaan terhadap implementasi pembelajaran ini.

Pemilihan responden yang beragam ini bertujuan untuk mengumpulkan data yang bervariasi dan mendalam dari berbagai perspektif. Dengan demikian, data yang diperoleh bisa memberikan gambaran yang

komprehensif mengenai implementasi dan tantangan pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences*, serta strategi mengatasinya, baik dari sudut pandang siswa, guru, maupun kepala madrasah.

Penelitian ini dilakukan pada tanggal 02 sampai 12 Januari 2024. MA Yaspia Ngroto Gubug Grobogan menyediakan konteks yang ideal untuk mengeksplorasi implementasi, tantangan utama, dan strategi mengatasi tantangan utama pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences*, karena dedikasinya dalam meningkatkan kualitas pendidikan dan menerapkan metode pengajaran yang inovatif. Hasil penelitian ini diharapkan bisa memberikan kontribusi yang berharga bagi pengembangan praktik pendidikan yang integratif di madrasah-madrasah serupa.

### **C. Sumber Data**

Sumber data utama dalam penelitian kualitatif berasal dari kata-kata dan tindakan yang diperoleh melalui interaksi langsung dengan subjek penelitian (Lofland et al., 2022). Wawancara, kuesioner, dan observasi menjadi metode utama untuk mengumpulkan data primer. Sumber data sekunder atau pendukung dalam penelitian ini meliputi dokumen dan kajian literasi. Dokumen yang dimaksud bisa berupa laporan, atau

materi tertulis lainnya yang relevan dengan penelitian. Kajian literasi, di sisi lain, mencakup analisis terhadap penelitian terdahulu, buku, jurnal, dan sumber bacaan lainnya yang mendukung pemahaman teoritis atau memperkuat data primer. Penggunaan sumber data sekunder ini penting untuk memberikan konteks dan validasi terhadap temuan penelitian (Kara, 2017). Dengan memadukan data primer dan sekunder, peneliti bisa memperoleh gambaran yang lebih komprehensif dan mendalam. Pendekatan ini memastikan bahwa hasil penelitian memiliki keabsahan dan relevansi yang tinggi sesuai dengan tujuan penelitian yang ditetapkan.

#### **D. Metode Pengumpulan Data**

Data dikumpulkan melalui empat teknik: wawancara mendalam, observasi, kuesioner, dan dokumentasi. Wawancara mendalam dengan kepala madrasah, seorang guru matematika kelas X-1, dan siswa kelas X-1 digunakan untuk menggali persepsi, pengalaman, dan pandangan responden mengenai pembelajaran ini. Ketika hasil wawancara sudah menunjukkan jawaban sesuai fokus masalah maka wawancara dihentikan. Hal ini sejalan dengan pernyataan Moleong (2017) bahwa ketika informasi yang disampaikan sudah terjadi pengulangan, maka

wawancara kepada siswa selanjutnya bisa dihentikan. Observasi dilakukan di dalam pendekatan untuk mengamati secara langsung pelaksanaan pendekatan pembelajaran dan interaksi yang terjadi. Kuesioner digunakan untuk mengetahui gambaran umum mengenai sikap dan tanggapan dari siswa kelas X-1. Dokumentasi, seperti kurikulum, rencana pembelajaran, dan laporan madrasah, dianalisis untuk memahami kerangka kerja dan implementasi formal dari pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences*. Data dikumpulkan secara sistematis dengan jadwal wawancara, observasi kelas selama beberapa sesi, penyebaran kuesioner kepada siswa, dan pengumpulan dokumen madrasah. Kombinasi teknik pengumpulan data ini memastikan adanya triangulasi, memperkuat keabsahan temuan penelitian (Noble & Heale, 2019).

#### **E. Keabsahan Data**

Untuk memastikan standar dan validitas instrumen wawancara; observasi; kuesioner; dan dokumentasi, teknik triangulasi data dilakukan melalui triangulasi sumber dan metode. Triangulasi sumber dilakukan dengan mengumpulkan data dari berbagai informan dan informasi, seperti guru; siswa; kepala madrasah; dan dokumen madrasah; untuk memperoleh



perspektif yang beragam dan memperkuat hasil penelitian. Triangulasi metode menggunakan kombinasi observasi, wawancara mendalam, kuesioner, dan analisis dokumentasi, dengan verifikasi silang antar metode untuk meningkatkan akurasi hasil penelitian.

#### **F. Teknik Analisis Data**

Teknik analisis data yang digunakan adalah model Miles dan Huberman, yang meliputi tiga tahap utama: reduksi data, penyajian data, dan penarikan/verifikasi kesimpulan (Miles & Huberman, 1994). Reduksi data merupakan proses memilah data yang relevan dengan kebutuhan penelitian dan mengabaikan data yang tidak diperlukan (Satiti, 2014). Dengan kata lain, reduksi data adalah langkah memilih data yang penting agar analisis berikutnya bisa dilakukan dengan lebih mudah. Tahapan reduksi data dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengobservasi kegiatan pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* pada materi trigonometri.
2. Mendeskripsikan data hasil observasi pada kegiatan pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* pada materi trigonometri.
3. Memberikan kuesioner terkait implementasi dan tantangan pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* kepada siswa kelas X-1.

4. Memilah data hasil kuesioner sesuai dengan kebutuhan penelitian dan membuang data yang tidak relevan, kemudian mengelompokkan data yang telah dipilih berdasarkan kategori tertentu untuk mempermudah analisis.
5. Mendeskripsikan data dari kuesioner yang telah diisi oleh subjek penelitian untuk memberikan gambaran yang jelas dan terperinci.
6. Mewawancarai subjek penelitian yang dipilih yaitu kepala sekolah, seorang guru matematika kelas X-1, dan siswa kelas X-1 untuk memperoleh data yang lebih mendalam terkait tujuan penelitian.
7. Mencatat hasil wawancara yang diperoleh dari subjek penelitian.
8. Mendeskripsikan data hasil wawancara yang diperoleh dari subjek penelitian.

Data yang telah direduksi kemudian disajikan dalam bentuk matrik, grafik, atau semacamnya (Miles & Huberman, 1994). Kesimpulan ditarik dengan membandingkan data secara terus menerus, mencari hubungan atau perbedaan, dan melakukan verifikasi untuk memastikan keakuratan temuan (Yin, 2018). Dengan menggunakan triangulasi ini, penelitian ini diharapkan bisa memberikan gambaran yang

komprehensif dan mendalam (Denzin, 2012) mengenai implementasi, tantangan utama, dan strategi mengatasi tantangan utama pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* di kelas X-1 MA Yaspia Ngroto Gubug Grobogan.

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil Penelitian

##### 1. Implementasi Pembelajaran Matematika Berbasis *Unity of Sciences* di Kelas X-1 MA Yaspia Ngroto Gubug Grobogan

Observasi dilakukan di kelas X-1 di MA Yaspia Ngroto Gubug Grobogan mengenai pelaksanaan pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* pada materi trigonometri. Suasana kelas terlihat dinamis dan interaktif, dengan siswa yang menunjukkan antusiasme yang tinggi. Guru mengawali pembelajaran dengan mengaitkan konsep trigonometri dengan aplikasinya pada disiplin ilmu lain, khususnya dalam menentukan besar sudut menggunakan tiga titik yang dibantu dengan aplikasi GeoGebra pada komputer. Penggunaan alat bantu digital dan simulasi komputer membantu siswa memvisualisasikan konsep, sehingga memudahkan siswa memahami materi yang disampaikan. Setelah itu, siswa diminta untuk mendiskusikan keterkaitan materi matematika yang diajarkan dengan disiplin ilmu lain dengan bantuan modul pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* yang dibuat oleh

Liana (2018), seperti yang terlihat pada Gambar berikut.

Trigonometri orang Islam semula menyandarkan pada apa yang telah diuji oleh Claudius Ptolemy. Namun akhirnya, matematikawan Islam bernama Al-Battani (244-317 H/ 858-929 M) mulai mengembangkan trigonometri. Al-Battani adalah orang pertama yang memasukkan sinus (jaib) dan cosinus dalam matematika. Ia menggunakan sinus dan cosinus sebagai pengganti hypotenuse yang banyak digunakan oleh orang Yunani. Lalu ia menyempurnakan dengan bayangan semu (cotangen) dan bayangan inti atau shadows (tangen) atas inspirasi gagasan Al-Marwazi.

Selain mendapat julukan sebagai “Sang Penemu Jarak Keliling Bumi”, ia juga mendapat gelar sebagai “Ptolemy Baghdad”. Ia mampu menyusun hubungan antara ketinggian matahari, tinggi menara  $L$ , dan bayangannya  $x$  dengan formulasi:

$$x = \frac{L \sin(90 - \theta)}{\sin \theta} = L \cot \theta$$

Pengetahuannya dalam bidang trigonometri ini kemudian menjadi bekal yang luar biasa terhadap pengamatannya di bidang astronomi. Pengamatannya yang sangat cermat mengenai gerhana matahari menjadi landasan yang pasti bagi pengamatan sejenis hingga tahun 1749 M. Al-Battani bahkan berhasil menentukan derajat kemiringan lingkaran gerhana yaitu  $23^{\circ}35'$ . Hasil perhitungan seperti itu sangat menakjubkan dan mengagumkan, karena pada saat itu belum ada seorang penelitipun yang menggunakan alat astronomi canggih seperti sekarang ini. Bahkan seribu tahun setelah al-Battani wafat, La Lande menghitung kemiringan tersebut dan hasilnya  $23^{\circ}35'41''$ , yaa.. hanya berbeda tambahan beberapa detik saja.

### **Gambar 4.1** Potongan Modul Pembelajaran Matematika Berbasis *Unity of Sciences* terkait Penelusuran Sejarah: Al-Battani “Sang Penemu Hitungan Jarak Keliling Bumi”

Siswa diminta untuk membaca dan memahami bacaan Penelusuran Sejarah: Al-Battani “Sang Penemu Hitungan Jarak Keliling Bumi” guna mengenal lebih dalam mengenai kontribusi matematikawan Muslim dalam perkembangan trigonometri. Bacaan tersebut memperkenalkan Al-Battani, seorang ilmuwan Muslim yang dikenal atas kontribusinya dalam trigonometri dan astronomi.

Al-Battani merupakan salah satu tokoh yang mengembangkan konsep sinus dan cosinus dalam matematika, yang sebelumnya masih berbasis metode Yunani. Salah satu penelitian dalam bidang astronominya, Al-Battani mampu menentukan hubungan antara ketinggian matahari, tinggi menara, serta bayangannya menggunakan rumus trigonometri. Salah satu prestasinya yang paling dikenal adalah perhitungannya terhadap keliling bumi yang sangat mendekati hasil yang diperoleh dengan teknologi modern.

Konsep yang diperkenalkan Al-Battani, seperti penggunaan fungsi trigonometri untuk menghitung jarak dan sudut, menjadi dasar bagi banyak perkembangan di bidang sains dan teknik, termasuk navigasi serta pemetaan astronomi. Dengan membaca bacaan ini, siswa diharapkan bisa memahami bahwa trigonometri bukan sekadar rumus di dalam buku, tetapi memiliki aplikasi nyata yang telah digunakan sejak ratusan tahun lalu. Selain itu, pembelajaran ini juga memberikan wawasan mengenai peran penting ilmuwan Muslim dalam perkembangan ilmu pengetahuan global. Melalui pemahaman sejarah ini, siswa bisa lebih menghargai perkembangan

matematika dan menghubungkannya dengan penerapan dalam kehidupan sehari-hari serta kemajuan teknologi modern.

Dia pun lantas banyak membantu para ilmuwan serta pula secara pribadi mengembangkan beberapa teori penting di bidang matematika, utamanya geometri dan trigonometri. Konstruksi bangunan trigonometri Abul Wafa hingga kini diakui sangat besar kemanfaatannya. Salah satu kontribusinya dalam trigonometri adalah mengembangkan fungsi tangen dan mengembangkan metode untuk menghitung tabel trigonometri. Abul wafa juga menemukan relasi **identitas trigonometri** berikut ini:

$$\begin{aligned}\sin(a + b) &= \sin a \cdot \cos b + \cos a \cdot \sin b \\ \cos(2a) &= 1 - 2 \sin^2 a \\ \sin(2a) &= 2 \sin a \cdot \cos a\end{aligned}$$

Di samping kehebatannya dalam matematika, Abu Wafa juga piawai dalam bidang ilmu astronomi. Beberapa tahun dihabiskannya untuk mempelajari perbedaan pergerakan bulan dan menemukan 'variasi'. Dia pun tercatat sebagai salah satu dari penerjemah karya Yunani dalam bahasa Arab.

**Gambar 4.2** Potongan Modul Pembelajaran  
Matematika Berbasis *Unity of Sciences* terkait  
Penelusuran Sejarah: Abu Wafa Al-Buzjani “Peletak  
Dasar Rumus Trigonometri”

Selain itu, terdapat juga bacaan Penelusuran Sejarah: Abu Wafa Al-Buzjani “Peletak Dasar Rumus Trigonometri”, yang memperkenalkan tokoh matematikawan Muslim yang berkontribusi besar dalam perkembangan matematika, khususnya dalam bidang trigonometri. Abu Wafa Al-Buzjani, yang lahir pada tahun 940 M di Persia, dikenal sebagai ilmuwan yang mengembangkan konsep-konsep dasar trigonometri yang masih digunakan hingga saat ini.

Abu Wafa adalah salah satu matematikawan pertama yang menggunakan sinus dan tangen dalam tabel trigonometri, serta memperkenalkan berbagai rumus identitas trigonometri seperti  $\sin(a + b) = \sin a \times \cos b + \cos a \times \sin b$ . Kontribusinya dalam trigonometri tidak hanya membantu dalam perhitungan sudut dan panjang, tetapi juga berperan penting dalam astronomi dan teknik sipil.

Abu Wafa juga menyusun tabel trigonometri dengan akurasi tinggi yang sangat berguna bagi para astronom Muslim dalam menentukan posisi benda langit. Selain itu, Abu Wafa menerjemahkan dan menyempurnakan berbagai karya matematikawan Yunani, seperti Ptolemy, sehingga konsep-konsep matematika bisa lebih mudah dipahami dan dikembangkan oleh generasi berikutnya.

Bacaan sejarah tersebut memberikan wawasan kepada siswa mengenai pentingnya peran ilmuwan Muslim dalam perkembangan ilmu pengetahuan serta perkembangan ilmu matematika dari berbagai peradaban. Dengan memahami kisah Abu Wafa, siswa bisa lebih menghargai bahwa matematika bukan sekadar angka dan rumus, tetapi



juga hasil dari perjalanan panjang pemikiran manusia yang terus berkembang seiring berjalannya waktu.

Sebelum membahas materi Trigonometri, marilah kita baca basmallah kemudian kaji bersama Al-Quran surah Al-Baqarah ayat 149 berikut ini:

وَمِنْ حَيْثُ خَرَجْتَ فَوَلِّ وَجْهَكَ شَطْرَ الْمَسْجِدِ الْحَرَامِ ۚ وَإِنَّهُ لَلْحَقُّ مِنْ رَبِّكَ ۚ وَمَا اللَّهُ بِغَافِلٍ عَمَّا تَعْمَلُونَ

Artinya: Bagi setiap umat ada kiblat yang dia menghadap ke arahnya. Maka, berlomba-lombalah kamu dalam berbagai keindahan. Di mana saja kamu berada, pasti Allah akan mengumpulkan kamu semuanya. Sesungguhnya Allah Maha Kuasa atas segala sesuatu. (QS. Al-Baqarah [2] : 149)

Ayat di atas menjelaskan mengenai perintah menghadap kiblat dalam menjalankan ibadah shalat. Mungkin kita semua sudah faham hal ini sejak kecil. Bahkan tak hanya shalat, dalam melaksanakan ibadah lain seperti membaca Al-Quran, mengumandangkan adzan, berdoa, berdzikir, belajar, kita juga disunnahkan untuk menghadap kiblat. Namun, tahukah kamu bagaimana cara menentukan arah kiblat dengan tepat?

Untuk mengetahui arah kiblat dengan tepat, para ilmuwan Muslim kemudian mengembangkan perhitungan ilmu trigonometri. Dengan mengetahui posisi lintang dan bujur suatu lokasi, maka kita dapat mencari arah kiblat dengan rumus berikut:

$$\cot B = \frac{\cot b \cdot \sin a}{\sin C} - \cos a \cot C$$

dimana:

$a = 90^\circ$  – garis Lintang dimana kamu berada

$b = 90^\circ$  – garis Lintang kota Mekkah ( $21^\circ 25' \text{LU}$ )

$C =$  garis Bujur dimana kamu berada – garis Bujur kota Mekkah ( $39^\circ 50' \text{BT}$ )

Nilai  $B$  yang diperoleh dapat digunakan untuk menunjukkan arah kiblat. Namun sebelum mempelajari trigonometri lebih jauh, kita tentunya membutuhkan materi pengantar trigonometri terlebih dahulu, yaitu **sudut**.

### Gambar 4.3 Potongan Modul Pembelajaran

Matematika Berbasis *Unity of Sciences* terkait Kolom

*Unity of Sciences*: Aplikasi Trigonometri dalam

Penentuan Arah Kiblat

Lebih lanjut, guru juga mengaitkan materi trigonometri dengan arah kiblat, memberikan pemahaman bahwa ilmu matematika, khususnya trigonometri, memiliki keterkaitan erat dengan

praktik keagamaan. Pembelajaran dimulai dengan penyampaian ayat-ayat Al-Qur'an, salah satunya Q.S. Al-Baqarah ayat 149, yang menegaskan perintah menghadap kiblat dalam menjalankan ibadah salat. Sejak kecil, pemahaman bahwa menghadap kiblat bukan hanya diwajibkan dalam salat, tetapi juga disunnahkan dalam berbagai aktivitas lain seperti membaca Al-Qur'an, mengumandangkan adzan, berdoa, berdzikir, dan belajar sudah tertanam.

Guru kemudian menjelaskan cara para ilmuwan Muslim menggunakan konsep trigonometri untuk menentukan arah kiblat dengan akurat. Dengan mengetahui koordinat lintang dan bujur suatu lokasi, ilmuwan bisa menghitung sudut antara posisi seseorang dengan Ka'bah di Makkah. Tokoh seperti Al-Battani dan Abu Wafa Al-Buzjani mengembangkan rumus berbasis trigonometri bola, seperti hukum sinus dan cosinus, yang digunakan untuk menghitung jarak dan arah dengan presisi tinggi. Metode ini menjadi dasar dalam pembuatan alat navigasi Islam, seperti astrolabe, yang membantu dalam menentukan arah kiblat.

Dengan pendekatan berbasis *unity of sciences*, siswa tidak hanya memahami trigonometri sebagai konsep matematis, tetapi juga menyadari relevansinya dalam kehidupan sehari-hari, khususnya dalam menjalankan ibadah. Pembelajaran yang menghubungkan ilmu pengetahuan dan agama ini juga menginspirasi siswa untuk lebih memahami kontribusi ilmuwan Muslim dalam perkembangan ilmu matematika dan astronomi.

Adapun salah satu cara untuk menentukan jatuhnya tanggal awal bulan qomariyah adalah dengan menggunakan Hisab. Penentuan jatuhnya tanggal dengan hisab dilakukan dengan jalan menggunakan perhitungan matematis, tepatnya menggunakan pengembangan rumus-rumus trigonometri.

#### **Gambar 4.4** Potongan Modul Pembelajaran

Matematika Berbasis *Unity of Sciences* terkait Kolom  
*Unity of Sciences*: Telaah Matematis Penentuan Awal  
 Bulan Qomariyah

Bacaan pada bagian kolom *unity of sciences* menjelaskan permasalahan penentuan awal bulan qomariyah, yang merupakan salah satu aspek penting dalam kalender Islam. Penentuan ini memiliki implikasi besar dalam ibadah umat Muslim, seperti menentukan awal bulan Ramadan, Idul Fitri, dan Idul Adha. Salah satu metode yang digunakan untuk menentukan jatuhnya tanggal awal bulan qomariyah adalah metode hisab, yaitu perhitungan matematis

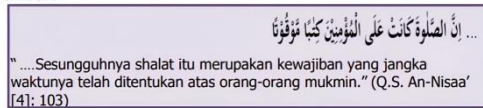
berdasarkan posisi benda-benda langit. Hisab dilakukan dengan menggunakan pengembangan rumus-rumus trigonometri yang digunakan dalam perhitungan posisi hilal atau bulan sabit muda setelah konjungsi.

Dengan trigonometri, para ilmuwan Muslim seperti Al-Battani dan Abu Wafa Al-Buzjani mampu mengembangkan model perhitungan untuk menentukan ketinggian hilal, elongasi, dan posisi matahari serta bulan dalam sistem koordinat bola langit. Pemahaman ini memberikan motivasi bagi siswa untuk lebih bersemangat dalam mempelajari trigonometri, karena siswa bisa melihat bahwa konsep-konsep matematis yang dipelajari memiliki aplikasi nyata yang bermanfaat bagi kehidupan, khususnya dalam praktik keagamaan.

Dengan mempelajari trigonometri, siswa tidak hanya memahami konsep abstrak dalam matematika, tetapi juga menyadari bahwa ilmu ini telah digunakan sejak zaman dahulu untuk menjawab tantangan ilmiah dan keagamaan. Pendekatan *unity of sciences* ini membantu siswa mengembangkan cara berpikir integratif dengan menghubungkan ilmu agama dan

sains agar saling melengkapi dalam menentukan awal bulan qomariyah secara akurat.

Sebagaimana yang telah kita pelajari pada materi sebelumnya, kita ketahui bahwa trigonometri sangat dibutuhkan oleh para ulama terdahulu untuk kepentingan ibadah. Menentukan arah kiblat, menentukan jatuhnya awal bulan qomariyah pada kalender hijriyah, dan tak terkecuali untuk menentukan masuknya waktu shalat. Karena ibadah shalat merupakan ibadah mahdloh yang telah jelas ditentukan waktunya. Seperti apa yang Allah firmankan dalam potongan ayat Al-Quran surat An-Nisaa' [4] ayat 103 berikut ini:



Dari ayat tersebut, jelas bahwa shalat adalah ibadah yang telah ditentukan waktunya oleh Allah SWT, yang kemudian dijelaskan oleh Nabi Muhammad SAW melalui amali perbuatannya sebagaimana hadis-hadis yang ada. Hanya saja waktu-waktu shalat yang ditunjukkan oleh Al-Quran maupun hadis Nabi hanya berupa fenomena alam. Akan sulit tentunya untuk menentukan awal waktu shalat yang tepat jika tidak menggunakan ilmu falak, yang di dalamnya mengandung banyak teori terutama bidang astronomi dan trigonometri.

### **Gambar 4.5** Potongan Modul Pembelajaran Matematika Berbasis *Unity of Sciences* terkait Kolom *Unity of Sciences*: Aplikasi Trigonometri dalam Penentuan Awal Waktu salat sebagai Upaya Pengembangan Materi Pendidikan Matematika

Bacaan pada bagian kolom *unity of sciences* menjelaskan bahwa aplikasi trigonometri dalam penentuan awal waktu salat merupakan salah satu upaya pengembangan materi pendidikan matematika yang mengaitkan ilmu pengetahuan dengan ajaran Islam. Allah berfirman dalam Q.S. An-Nisa' ayat 103, "*Sesungguhnya shalat itu adalah kewajiban yang ditentukan waktunya atas orang-orang yang beriman.*"

Ayat ini menegaskan bahwa waktu salat telah ditetapkan dengan ketentuan yang pasti.

Untuk menentukan waktu-waktu salat secara akurat, para ilmuwan Muslim mengembangkan metode perhitungan astronomi yang berbasis pada ilmu trigonometri. Misalnya, waktu Zuhur ditentukan ketika matahari mencapai titik kulminasi, sementara Asar dihitung berdasarkan perbedaan panjang bayangan benda. Maghrib terjadi saat matahari terbenam di ufuk barat, Isya ditentukan oleh ketinggian matahari di bawah cakrawala, dan Subuh ditandai dengan munculnya fajar sadik. Semua perhitungan ini menggunakan konsep sudut elevasi, deklinasi matahari, serta koordinat lintang dan bujur suatu lokasi.

Dengan memahami penerapan trigonometri dalam penentuan awal waktu salat, siswa bisa melihat bahwa matematika bukan hanya sekadar teori, tetapi juga memiliki manfaat nyata dalam kehidupan sehari-hari, khususnya dalam menjalankan ibadah. Pendekatan *unity of sciences* ini membantu siswa memahami bahwa ilmu agama dan sains bisa saling melengkapi, sehingga meningkatkan motivasi siswa dalam belajar matematika serta menanamkan

kesadaran bahwa ilmu pengetahuan adalah sarana untuk mendekatkan diri kepada Allah melalui pemahaman yang lebih mendalam mengenai alam semesta.

#### CONTOH

1. Ketika menunaikan ibadah haji, Ilham melakukan tawaf dengan berputar mengelilingi Ka'bah sebanyak 7 putaran dalam waktu 21 menit. Nyatakan laju putaran tawaf yang dilakukan ilham ke dalam satuan:
  - a. Putaran/menit
  - b. Derajat/menit
  - c. Radian/menit

#### Penyelesaian:

Ilham melakukan tawaf sebanyak 7 putaran dalam waktu 21 menit, maka:

- a. Banyak putaran per menit adalah:

$$\begin{aligned} 21 \text{ menit} &= 7 \text{ putaran} \\ 1 \text{ menit} &= \frac{7}{21} \text{ putaran} \\ &= \frac{1}{3} \text{ putaran} \end{aligned}$$

- b. Derajat per menit

Gunakan banyak putaran per menit, kemudian ubah satuan putaran tersebut ke dalam satuan derajat.

$$\begin{aligned} 1 \text{ putaran} &= 360^\circ \\ \frac{1}{3} \text{ putaran} &= \frac{1}{3} \times 360^\circ \\ &= 120^\circ \end{aligned}$$

- c. Radian per menit

Untuk menentukan ukuran radian per menit, cukup konversikan derajat per menit yang diperoleh.

$$\begin{aligned} 1^\circ &= \frac{1}{180} \pi \text{ rad} \\ 120^\circ &= \frac{120}{180} \pi \text{ rad} \\ &= \frac{2}{3} \pi \text{ rad} \end{aligned}$$

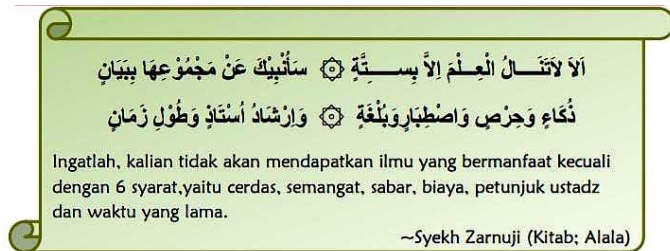
**Gambar 4.6** Potongan Modul Pembelajaran  
Matematika Berbasis *Unity of Sciences* terkait Contoh  
Soal Berbasis *Unity of Sciences* dan Cara  
Penyelesaiannya

Selain itu, dalam pembelajaran juga diberikan contoh soal berbasis *unity of sciences* yang bertujuan untuk menghubungkan konsep trigonometri dengan fenomena dalam kehidupan sehari-hari, terutama dalam praktik ibadah. Pendekatan ini tidak hanya menjelaskan teori matematis secara abstrak, tetapi juga memperlihatkan penerapan konsep trigonometri dalam berbagai aspek kehidupan. Dengan menyelesaikan soal yang relevan dengan kehidupannya, siswa lebih mudah memahami materi dan melihat manfaat nyata dari trigonometri dalam praktik keagamaan.

Selain itu, melalui contoh soal berbasis *unity of sciences*, siswa tidak hanya mengembangkan keterampilan berhitung dan analisis, tetapi juga memperoleh pemahaman yang lebih mendalam mengenai hubungan antara ilmu pengetahuan dan ajaran agama. Dengan demikian, pembelajaran trigonometri menjadi lebih kontekstual, bermakna, dan aplikatif bagi siswa, sehingga siswa bisa mengaitkan ilmu yang dipelajari dengan realitas kehidupan serta memperkuat pemahaman terhadap integrasi antara ilmu pengetahuan dan nilai-nilai spiritual dalam Islam.



Lebih lanjut, terdapat beberapa bait motivasi yang diambil dari kitab *Alala* karangan Syekh Zarnuji. Kitab ini berisi nasihat mengenai pentingnya ilmu dan adab dalam menuntut ilmu, serta keutamaan belajar dengan penuh kesungguhan, antara lain sebagai berikut.



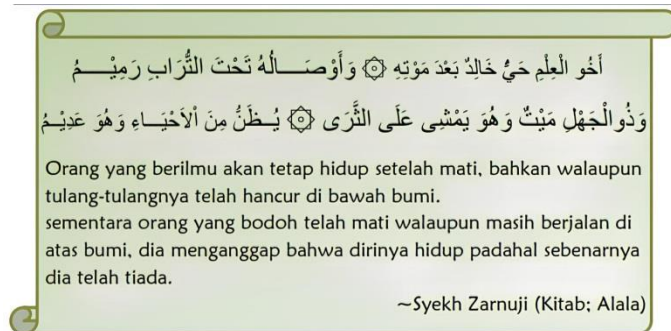
**Gambar 4.7** Potongan Modul Pembelajaran Matematika Berbasis *Unity of Sciences* terkait Motivasi dari Kitab *Alala* Karangan Syekh Zarnuji Bait Pertama dan Kedua

Kitab *Alala* karya Syekh Zarnuji memberikan banyak motivasi bagi para pencari ilmu, terutama dalam bait pertama dan kedua yang menegaskan enam syarat utama dalam memperoleh ilmu yang bermanfaat. Syekh Zarnuji menyatakan bahwa seseorang tidak memperoleh ilmu tanpa memiliki enam hal, yaitu kecerdasan (*dzakā*), semangat (*hirs*), kesabaran (*shabr*), biaya (*bulghah*), petunjuk dari ustadz (*irsyādu ustādzin*), dan waktu yang lama (*tūluz*

*zamān*). Keenam syarat ini menunjukkan bahwa ilmu bukan sesuatu yang diperoleh secara instan, melainkan membutuhkan usaha, tekad, dan pengorbanan.

Kecerdasan memang penting, tetapi tanpa semangat dan ketekunan, seseorang tidak mampu menggali potensi ilmunya secara optimal. Kesabaran juga menjadi faktor kunci karena dalam perjalanan menuntut ilmu, seseorang pasti menghadapi berbagai tantangan dan rintangan. Selain itu, biaya juga diperlukan, baik untuk membeli buku, menghadiri majelis ilmu, atau memenuhi kebutuhan dasar agar proses belajar tidak terhambat.

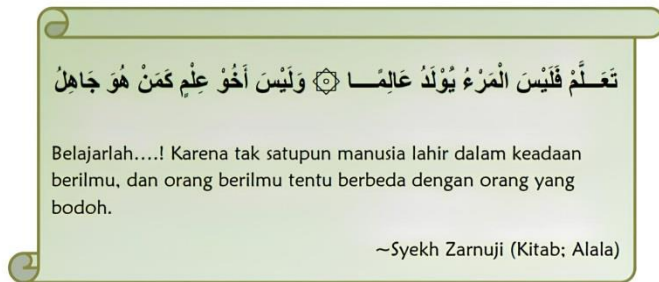
Lebih dari itu, petunjuk dari seorang ustadz atau guru sangat penting karena ilmu tidak bisa dipelajari secara mandiri tanpa bimbingan yang benar. Terakhir, waktu yang lama menunjukkan bahwa menuntut ilmu adalah proses berkelanjutan yang tidak bisa dicapai dalam waktu singkat. Motivasi dari bait ini menanamkan kesadaran bahwa ilmu harus diperoleh dengan kesungguhan, keikhlasan, dan dedikasi yang tinggi, sehingga ilmu yang didapat tidak hanya bermanfaat bagi diri sendiri, tetapi juga bagi masyarakat dan kehidupan secara keseluruhan.



**Gambar 4.8** Potongan Modul Pembelajaran  
Matematika Berbasis *Unity of Sciences* terkait Motivasi  
dari Kitab *Alala* Karangan Syekh Zarnuji Bait Ketujuh  
Belas dan Kedelapan Belas

Kitab *Alala* karya Syekh Zarnuji memberikan motivasi yang mendalam dalam bait ketujuh belas dan kedelapan belas mengenai keutamaan ilmu dan bahayanya kebodohan. Bait ketujuh belas menyatakan bahwa orang yang berilmu tetap hidup meskipun telah meninggal, bahkan ketika jasadnya telah hancur di dalam tanah. Pesan ini mengajarkan bahwa ilmu memiliki nilai keabadian, karena ilmu yang bermanfaat terus memberi cahaya bagi generasi setelahnya. Seorang alim yang mengajarkan ilmu, menulis karya, atau meninggalkan pemikiran yang baik dikenang dan memberikan manfaat bagi banyak orang, meskipun telah wafat.

Sementara itu, dalam bait kedelapan belas, Syekh Zarnuji menyindir orang yang bodoh dengan menyatakan bahwa kebodohan menjadikan seseorang seperti telah “mati” meskipun tubuh masih berjalan di atas bumi. Ini menggambarkan bahwa tanpa ilmu, seseorang kehilangan makna hidup yang sebenarnya, masih hidup secara fisik, tetapi keberadaannya tidak memberikan manfaat bagi dirinya maupun orang lain. Pesan dalam bait ini memberikan dorongan agar setiap orang berusaha mencari ilmu dan mengamalkannya, karena ilmu menjadikan seseorang lebih bernilai di dunia dan di akhirat. Selain itu, bait ini juga mengingatkan bahwa kebodohan adalah kegelapan yang bisa membuat seseorang kehilangan arah dan tujuan dalam hidup. Oleh karena itu, menuntut ilmu bukan sekadar kewajiban, tetapi juga kebutuhan agar hidup memiliki arti dan keberkahan yang berkelanjutan.



**Gambar 4.9** Potongan Modul Pembelajaran Matematika Berbasis *Unity of Sciences* terkait Motivasi dari Kitab *Alala* Karangan Syekh Zarnuji Bait Ketiga Puluh Tiga

Kitab *Alala* karya Syekh Zarnuji memberikan motivasi yang kuat dalam bait ketiga puluh tiga mengenai pentingnya menuntut ilmu. Syekh Zarnuji menegaskan, “*Belajarl原因...! Karena tak satupun manusia lahir dalam keadaan berilmu, dan orang berilmu tentu berbeda dengan orang yang bodoh.*” Pesan ini menegaskan bahwa ilmu tidak diperoleh secara otomatis sejak lahir, tetapi harus dicari dan diusahakan dengan kesungguhan. Setiap manusia memulai kehidupannya tanpa pengetahuan, tetapi dengan belajar, manusia tersebut bisa mencapai derajat yang lebih tinggi. Bait ini juga memberikan dorongan bahwa menuntut ilmu adalah proses yang

harus dilakukan oleh setiap individu agar tidak terjebak dalam kebodohan.

Orang yang berilmu memiliki keunggulan dalam berpikir, bertindak, dan memberikan manfaat bagi dirinya serta lingkungan sekitarnya. Sebaliknya, orang yang enggan belajar tetap dalam kebodohan dan kehilangan kesempatan untuk berkembang. Perbedaan antara orang yang berilmu dan orang bodoh tidak hanya terletak pada pemahaman intelektual, tetapi juga pada cara menjalani kehidupan. Orang berilmu mampu mengambil keputusan dengan bijak, memahami hakikat kehidupan, serta berkontribusi dalam masyarakat. Motivasi dalam bait ini menanamkan kesadaran bahwa menuntut ilmu adalah kewajiban dan kebutuhan, bukan sekadar pilihan. Oleh karena itu, setiap orang harus terus belajar, baik secara formal maupun nonformal, agar bisa menjalani kehidupan yang lebih bermakna dan memberikan manfaat yang luas bagi sesama.

Selain materi, pertanyaan-pertanyaan yang diberikan kepada siswa juga berkaitan dengan pengetahuan agama. Salah satu soal mengenai sudut ditunjukkan pada Gambar 4.10.

1. Perhatikan gambar di bawah ini!



Sebagaimana gambar di atas, ketika shalat, badan kita membungkuk dan membentuk sudut  $90^\circ$ . Dengan demikian, berapakah besar sudut yang terbentuk (ketika ruku') dalam ukuran radian?

**Gambar 4.10** Potongan Modul Pembelajaran  
Matematika Berbasis *Unity of Sciences* terkait Salah  
Satu Soal Matematika Berbasis *Unity of Sciences*

Gambar 4.10 menunjukkan pertanyaan yang diberikan kepada siswa mengenai sudut yang berkaitan dengan posisi salat, khususnya saat rukuk. Pembelajaran ini mengajak siswa memahami hubungan antara sudut yang terbentuk selama rukuk dan konsep konversi sudut ke satuan radian. Pendekatan ini bertujuan untuk mengaitkan pemahaman matematika dengan praktik keagamaan yang dilakukan sehari-hari, sehingga menciptakan pengalaman belajar yang lebih bermakna.

Penerapan konsep sudut dalam ibadah seperti salat juga menunjukkan bahwa matematika tidak hanya sebatas angka dan rumus, tetapi memiliki

relevansi dalam berbagai aspek kehidupan. Dengan demikian, siswa tidak hanya memahami teori secara abstrak, tetapi juga menyadari bahwa ilmu yang dipelajari bisa digunakan dalam konteks yang lebih luas. Pendekatan tersebut juga sejalan dengan pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences*, yang menghubungkan konsep matematika dengan nilai-nilai spiritual, sehingga pembelajaran menjadi lebih interdisipliner dan kontekstual. Dengan memahami konsep sudut dalam posisi salat, siswa mendapatkan wawasan bahwa matematika memiliki keterkaitan erat dengan aktivitas sehari-hari dan nilai-nilai yang dianut.

**Tabel 4.1** Profil Informan Wawancara

| No. | Inisial | Profil          |
|-----|---------|-----------------|
| 1.  | S1      | Siswa           |
| 2.  | S2      | Siswa           |
| 4.  | S3      | Siswa           |
| 4.  | G       | Guru            |
| 5.  | KS      | Kepala Madrasah |

Dari soal tersebut, diperoleh jawaban siswa yang menunjukkan bahwa siswa bisa menjawab pertanyaan dengan benar. Siswa mampu mengubah sudut yang terbentuk saat rukuk menjadi satuan radian dengan memahami konsep konversi dari



derajat ke radian. Keberhasilan ini menunjukkan bahwa pembelajaran yang diterapkan tidak hanya membantu siswa memahami materi secara konseptual, tetapi juga memberikan pengalaman belajar yang lebih bermakna.

Pendekatan *unity of sciences* dalam pembelajaran matematika membantu siswa menghubungkan konsep matematika dengan praktik ibadah sehari-hari, sehingga siswa tidak hanya belajar angka dan rumus secara abstrak, tetapi juga memahami aplikasinya dalam kehidupan nyata. Dengan adanya integrasi ilmu ini, siswa lebih termotivasi untuk belajar karena siswa menyadari bahwa matematika memiliki relevansi dengan nilai-nilai spiritual yang dianut.

Keberhasilan siswa dalam mengonversikan sudut menjadi radian juga mencerminkan bahwa pendekatan pembelajaran yang digunakan telah efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa. Dengan pendekatan berbasis *unity of sciences*, siswa tidak hanya memperoleh pengetahuan akademik, tetapi juga wawasan yang lebih luas mengenai keterkaitan antara ilmu pengetahuan dan agama dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini menjadi bukti

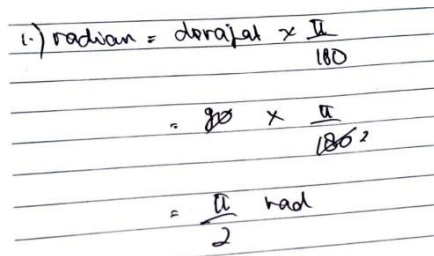
bahwa integrasi ilmu bisa menjadi strategi pembelajaran yang efektif dan bermakna bagi siswa.

$$\begin{array}{l}
 1. \text{ Rukuk} = 90^\circ \\
 90^\circ = \frac{90}{180} \pi \text{ rad} \\
 = \frac{1}{2} \pi \text{ rad}
 \end{array}$$

**Gambar 4.11** Jawaban Siswa (S1)

Jawaban siswa (S1) menunjukkan bahwa siswa memahami konsep konversi sudut dari derajat ke radian dengan menggunakan pendekatan yang sistematis. Siswa memulai dengan mengidentifikasi sudut yang terbentuk saat rukuk, sesuai dengan konteks soal yang diberikan. Kemudian, siswa menerapkan metode konversi sudut menggunakan prinsip dasar perbandingan antara satuan derajat dan radian. Langkah-langkah yang digunakan dalam jawaban siswa menunjukkan bahwa siswa memahami perubahan satuan dari derajat ke radian melibatkan pembagian dengan nilai tetap yang dikaitkan dengan konsep lingkaran. Hal ini menunjukkan bahwa siswa tidak hanya menghafal rumus, tetapi juga memahami penerapannya dalam perhitungan matematis.

Jawaban yang disusun oleh siswa (S1) juga mencerminkan keterampilan berpikir logis dan prosedural dalam menyelesaikan soal, karena S1 mampu menyusun perhitungan secara berurutan dan sistematis. Selain itu, pendekatan pembelajaran yang digunakan dalam soal ini menghubungkan matematika dengan konteks ibadah sehari-hari, yang menunjukkan relevansi konsep sudut dalam kehidupan nyata. Dengan pendekatan *unity of sciences*, siswa tidak hanya sekadar mempelajari teori matematika secara abstrak, tetapi juga memahami penerapannya dalam praktik keagamaannya. Hal ini membantu siswa untuk lebih termotivasi dalam belajar dan meningkatkan pemahamannya mengenai hubungan antara ilmu pengetahuan dan nilai-nilai spiritual yang dianut dalam kehidupan sehari-hari.



Handwritten student work showing the conversion of 90 degrees to radians:

$$\begin{aligned}
 1.) \text{radian} &= \text{derajat} \times \frac{\pi}{180} \\
 &= 90 \times \frac{\pi}{180} \\
 &= \frac{\pi}{2} \text{ rad}
 \end{aligned}$$

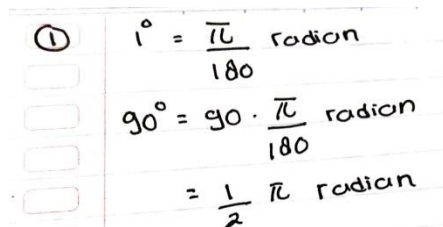
**Gambar 4.12** Jawaban Siswa (S2)

Jawaban siswa (S2) menunjukkan bahwa siswa memahami konsep konversi sudut dari derajat ke radian dengan menggunakan langkah-langkah sistematis. Siswa memulai dengan menuliskan rumus umum untuk mengubah sudut dalam derajat ke dalam radian, yang merupakan langkah awal yang baik dalam menunjukkan pemahaman konseptual. Kemudian, siswa memasukkan nilai sudut yang relevan sesuai dengan konteks soal yang diberikan, yaitu sudut yang terbentuk saat rukuk dalam salat. Selanjutnya, siswa menerapkan perhitungan dengan membandingkan nilai sudut dalam derajat terhadap satuan radian berdasarkan prinsip proporsi sudut lingkaran. Jawaban yang disusun secara terstruktur menunjukkan bahwa siswa memiliki pemahaman yang baik dalam melakukan konversi satuan dengan benar.

Selain itu, pendekatan *unity of sciences* juga menunjukkan bahwa siswa mampu berpikir secara logis dan mengikuti prosedur perhitungan matematika secara sistematis. Konteks soal yang menghubungkan konsep matematika dengan ibadah salat memberikan pengalaman belajar yang lebih bermakna bagi siswa. Dengan pendekatan *unity of*

*sciences*, siswa tidak hanya memahami matematika dalam bentuk teori abstrak, tetapi juga melihat aplikasinya dalam praktik sehari-hari, khususnya dalam konteks keagamaan.

Pendekatan *unity of sciences* membantu siswa mengaitkan ilmu pengetahuan dengan nilai-nilai spiritual yang dianut, sehingga siswa lebih memahami bahwa matematika memiliki keterkaitan erat dengan kehidupan nyata. Dengan demikian, jawaban siswa (S2) mencerminkan pemahaman yang baik terhadap konsep sudut dan konversinya melalui pendekatan yang relevan dengan pengalamannya.



$$\begin{aligned} \textcircled{1} \quad 1^\circ &= \frac{\pi}{180} \text{ radian} \\ 90^\circ &= 90 \cdot \frac{\pi}{180} \text{ radian} \\ &= \frac{1}{2} \pi \text{ radian} \end{aligned}$$

**Gambar 4.13** Jawaban Siswa (S3)

Jawaban siswa (S3) menunjukkan bahwa siswa memiliki pemahaman yang baik dalam mengonversikan sudut dari derajat ke radian dengan menggunakan pendekatan yang runtut dan sistematis. S3 memulai dengan menuliskan nilai konversi dasar, yaitu hubungan antara satu derajat dan radian, sebagai langkah awal dalam memahami konsep ini.

Kemudian, S3 menerapkan konsep tersebut dengan mengalikan sudut yang terbentuk saat rukuk dengan faktor konversi yang sesuai. Langkah-langkah yang ditunjukkan dalam jawaban S3 menggambarkan pemahaman hubungan antara satuan derajat dan radian serta penggunaannya dalam perhitungan matematis yang relevan dengan kehidupan sehari-hari, khususnya gerakan dalam ibadah salat.

Pendekatan *unity of sciences* menunjukkan bahwa S3 tidak hanya sekadar menghafal rumus, tetapi juga memahami penerapannya secara konseptual dalam penyelesaian soal. Selain itu, jawaban S3 disusun dengan struktur yang jelas dan logis, menunjukkan bahwa S3 mengikuti prosedur perhitungan dengan baik. Konteks soal yang menghubungkan matematika dengan ibadah memberikan pengalaman belajar yang lebih bermakna, sehingga siswa bisa melihat penggunaan konsep sudut dan konversinya dalam praktik sehari-hari.

Pendekatan *unity of sciences* yang diterapkan dalam pembelajaran ini membantu siswa memahami bahwa matematika bukan hanya sekadar ilmu abstrak, tetapi memiliki hubungan erat dengan

aktivitas spiritual dan keseharian siswa. Dengan demikian, jawaban siswa (S3) mencerminkan pemahaman yang lebih mudah terhadap konsep sudut dan radian melalui pendekatan yang sesuai dengan pengalamannya.

Berdasarkan jawaban siswa (S1), siswa (S2), dan siswa (S3), bisa disimpulkan bahwa siswa telah memahami konsep konversi sudut dari derajat ke radian dengan baik. Setiap siswa mampu menerapkan rumus yang tepat dan menyusun langkah-langkah perhitungan secara sistematis. Siswa (S1) menunjukkan pemahaman yang jelas dengan menggunakan perbandingan antara satuan derajat dan radian secara langsung. Siswa (S2) memulai dengan menuliskan rumus konversi terlebih dahulu sebelum memasukkan nilai sudut yang diberikan dalam soal, menunjukkan bahwa siswa (S2) memahami konsep dasar konversi satuan. Sementara itu, siswa (S3) mendetailkan langkah-langkah perhitungan dengan menuliskan hubungan dasar antara derajat dan radian, yang semakin memperjelas proses konversi sudut.

Jawaban yang diberikan menunjukkan bahwa siswa mampu menjawab pertanyaan dengan benar dan bisa mengubah sudut menjadi radian secara akurat. Hal ini mencerminkan efektivitas pembelajaran yang berbasis *unity of sciences*, yang membantu siswa memahami matematika tidak hanya secara teoritis, tetapi juga dalam keterkaitannya dengan kehidupan nyata, termasuk ibadah salat. Pendekatan ini membantu siswa menghubungkan matematika dengan mata pelajaran lain, seperti pendidikan agama Islam, sehingga memperkaya wawasan siswa dalam mengintegrasikan ilmu pengetahuan.

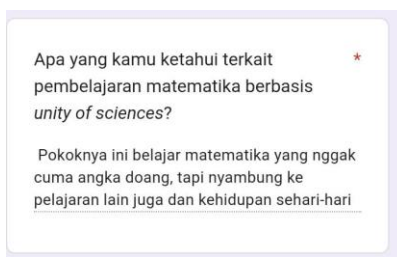
Hasil kuesioner dan transkrip wawancara juga menunjukkan bahwa siswa menerima informasi mengenai keterkaitan matematika dengan bidang lain, yang semakin memperkuat pemahaman siswa terhadap konsep yang dipelajari. Dengan demikian, pembelajaran ini memberikan pengalaman bermakna bagi siswa dalam memahami dan menerapkan konsep matematika dalam berbagai konteks kehidupan. Berikut adalah hasil kuesioner dan wawancara terkait implementasi pembelajaran matematika berbasis



*unity of sciences* di kelas X-1 MA Yaspia Ngroto Gubug Grobogan.

#### a. Perspektif Siswa

##### 1) Konsep dan Integrasi Pembelajaran Matematika Berbasis *Unity of Sciences* di Kelas X-1 MA Yaspia Ngroto Gubug Grobogan



**Gambar 4.14** Jawaban Kuesioner Siswa (S1) pada Pertanyaan Pertama

Berdasarkan hasil kuesioner yang diisi oleh siswa (S1), terlihat pemahaman awal mengenai pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* cukup positif meski masih sederhana. S1 menjelaskan bahwa pembelajaran ini bukan sekadar mengolah angka, tetapi juga mengaitkan konsep matematika dengan pelajaran lain dan kehidupan sehari-hari. Pernyataan ini menunjukkan bahwa S1 telah memahami

esensi dasar dari pendekatan *unity of sciences*, yaitu mengintegrasikan ilmu pengetahuan secara holistik. Siswa menyadari bahwa matematika tidak berdiri sendiri sebagai disiplin ilmu yang abstrak, melainkan memiliki keterkaitan dengan bidang ilmu lain.

Selain itu, pemahaman tersebut juga mencerminkan potensi pendekatan *unity of sciences* untuk meningkatkan relevansi pembelajaran matematika dengan kehidupan nyata. S1 menyebutkan bahwa pembelajaran ini tidak hanya berfokus pada angka, tetapi juga pada penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini menunjukkan bahwa pendekatan ini bisa membantu siswa menghubungkan konsep abstrak dengan situasi praktis yang siswa hadapi sehari-hari, sehingga bisa meningkatkan motivasi dan pemahaman yang lebih mendalam.

*Peneliti: Apa yang kamu ketahui terkait pembelajaran matematika berbasis unity of sciences?*

*S1 : Intinya, belajar matematika ini nggak cuma soal angka aja bu, tapi juga terhubung ke pelajaran lain dan kehidupan sehari-hari gitu bu.*

*Peneliti: Apakah pembelajaran ini membantu kamu melihat hubungan antara matematika dengan ilmu agama? Jika iya, berikan contohnya!*

*S1 : Iya, bu. Waktu belajar tentang waktu dan kalender, itu kan dikasih tau ya bu, cara ngitung waktu puasa dan hari raya dari perhitungan bulannya. Kalau kayak gitu kan jadi ngerti ya bu, kenapa tanggalnya beda-beda tiap tahun. Jadi lebih masuk akal sih bu, karena ternyata semua itu ada hitungan matematikanya, nggak asal ditentukan aja gitu bu.*

Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa (S1), terlihat bahwa pemahaman siswa terhadap pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* cukup baik dan relevan dengan konteks kehidupan sehari-hari. S1 menjelaskan bahwa pembelajaran matematika ini tidak hanya berfokus pada angka, tetapi juga terhubung dengan pelajaran lain dan kehidupan nyata.

Lebih lanjut, ketika ditanya mengenai hubungan antara matematika dengan ilmu agama, S1 memberikan contoh yang konkret dan relevan. S1 menyebutkan bahwa saat mempelajari konsep waktu dan kalender, S1

memahami cara menghitung waktu puasa dan hari raya berdasarkan perhitungan bulan. Hal ini menunjukkan bahwa S1 mampu melihat keterkaitan antara konsep matematika dengan ilmu agama, sehingga memperkaya wawasan dan pemahaman yang lebih bermakna.

S1 juga mengakui bahwa pemahaman tersebut membuatnya lebih mengerti mengapa tanggal perayaan hari besar Islam berbeda setiap tahun. Pengalaman ini membuktikan bahwa pendekatan *unity of sciences* tidak hanya membantu siswa memahami konsep matematika secara lebih mendalam, tetapi juga memberikan perspektif yang lebih luas dalam menerapkan ilmu tersebut dalam konteks budaya dan agama.

Dengan demikian, pembelajaran matematika tidak lagi dipandang sebagai ilmu yang abstrak dan terisolasi, melainkan sebagai ilmu yang memiliki keterhubungan dengan berbagai aspek kehidupan, termasuk dalam memahami fenomena keagamaan. Hal ini menunjukkan potensi besar pendekatan *unity*

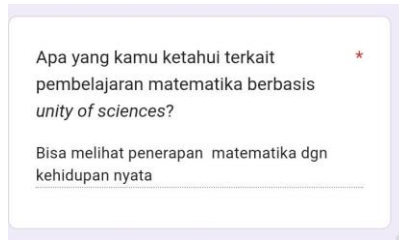
*of sciences* dalam menciptakan pengalaman belajar yang holistik dan relevan bagi siswa.

Berdasarkan hasil kuesioner dan wawancara dengan siswa (S1), bisa disimpulkan bahwa pemahaman mengenai pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* cukup positif dan relevan dengan kehidupan sehari-hari. Siswa menyadari bahwa matematika tidak hanya sekadar angka dan perhitungan, tetapi juga terkait dengan pelajaran lain dan aplikasinya dalam kehidupan nyata. Pendekatan *unity of sciences* membantu siswa memahami matematika secara lebih holistik dengan mengintegrasikannya dengan berbagai disiplin ilmu.

S1 menunjukkan pemahaman dasar bahwa matematika memiliki keterkaitan dengan ilmu lain, yang mencerminkan potensi pendekatan *unity of sciences* untuk meningkatkan relevansi pembelajaran matematika. Selain itu, siswa mampu melihat hubungan antara matematika dengan ilmu agama, seperti dalam perhitungan waktu

puasa dan hari raya berdasarkan kalender bulan. Hal ini menunjukkan bahwa pendekatan *unity of sciences* tidak hanya memperdalam pemahaman konsep matematika, tetapi juga memperluas perspektif penerapannya dalam konteks budaya dan agama.

Dengan mengaitkan konsep abstrak dengan situasi praktis dalam kehidupan sehari-hari, pendekatan *unity of sciences* mampu meningkatkan motivasi dan pemahaman yang lebih mendalam. Secara keseluruhan, pendekatan *unity of sciences* memiliki potensi besar dalam menciptakan pengalaman belajar yang holistik dan relevan, menjembatani kesenjangan antara ilmu pengetahuan umum dan pengetahuan agama, serta membantu siswa memahami keterkaitan matematika dengan berbagai aspek kehidupan.



**Gambar 4.15** Jawaban Kuesioner Siswa (S2) pada Pertanyaan Pertama

Berdasarkan hasil kuesioner yang diisi oleh siswa (S2), terlihat bahwa pemahaman mengenai pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* cukup baik, terutama dalam hal melihat penerapan matematika dalam kehidupan nyata. S2 menjelaskan bahwa pembelajaran ini membantunya menghubungkan konsep-konsep matematika yang dipelajari di kelas dengan situasi sehari-hari. Hal ini menunjukkan bahwa S2 tidak hanya menghafal rumus atau prosedur perhitungan, tetapi juga mampu melihat relevansi matematika dalam memecahkan masalah nyata.

Pendekatan *unity of sciences* yang menghubungkan matematika dengan berbagai disiplin ilmu lainnya membantu S2 memahami bahwa matematika bukanlah ilmu yang berdiri

sendiri, melainkan memiliki keterkaitan dengan bidang ilmu lain. Dengan demikian, pemahaman ini tidak hanya memperdalam pemahaman konseptual, tetapi juga membuat pembelajaran matematika menjadi lebih relevan dan menarik bagi siswa.

*Peneliti: Apa yang kamu ketahui terkait pembelajaran matematika berbasis unity of sciences?*

*S2 : Dari pembelajaran matematika berbasis unity of sciences itu saya bisa ngeliat gimana matematika terhubung dan kepake di kehidupan nyata bu.*

*Peneliti: Apakah pembelajaran ini membantu kamu melihat hubungan antara matematika dengan ilmu agama? Jika iya, berikan contohnya!*

*S2 : Iya, membantu bu. Contohnya waktu belajar bilangan dan urutan, guru menjelaskan kaitannya dengan ayat-ayat dalam Al-Quran yang memiliki susunan angka yang sangat teratur.*

Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa (S2), terlihat bahwa pemahaman mengenai pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* cukup baik dan relevan dengan kehidupan nyata. S2 menjelaskan bahwa pendekatan ini membantunya melihat keterkaitan antara konsep matematika dengan



penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Pemahaman ini menunjukkan bahwa S2 tidak hanya memandang matematika sebagai ilmu yang abstrak dan terpisah, tetapi juga sebagai alat yang berguna dalam menyelesaikan masalah nyata.

Lebih lanjut, S2 mampu melihat hubungan antara matematika dengan ilmu agama, terutama dalam memahami keteraturan angka dalam Al-Quran. Contohnya, saat mempelajari bilangan dan urutan, S2 menyadari adanya pola angka yang sangat teratur dalam susunan ayat-ayat Al-Quran. Hal ini menunjukkan bahwa S2 tidak hanya memahami konsep matematika secara teoritis, tetapi juga mampu mengaitkannya dengan nilai-nilai spiritual dan budaya yang relevan.

Pendekatan *unity of sciences* membantu S2 mengembangkan wawasan yang lebih holistik dengan menghubungkan matematika dengan berbagai disiplin ilmu, termasuk ilmu agama. Dengan demikian, pembelajaran matematika tidak lagi

dipandang sebagai ilmu yang kaku dan terisolasi, melainkan sebagai ilmu yang memiliki keterkaitan dengan berbagai aspek kehidupan.

Pendekatan *unity of sciences* tidak hanya memperdalam pemahaman konsep matematika, tetapi juga memperluas perspektif penerapannya dalam konteks budaya dan agama. Hal ini menunjukkan potensi besar pendekatan *unity of sciences* dalam menciptakan pengalaman belajar yang bermakna dan relevan bagi siswa.

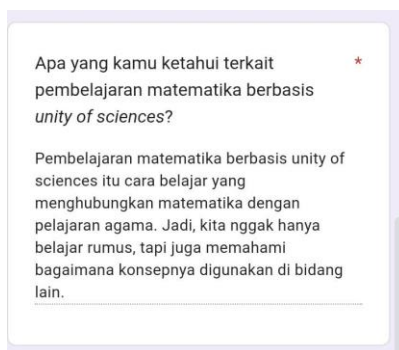
Berdasarkan hasil kuesioner dan wawancara dengan siswa (S2), bisa disimpulkan bahwa pemahaman siswa mengenai pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* cukup baik dan relevan dengan kehidupan nyata. S2 menunjukkan kesadaran bahwa matematika tidak hanya sekadar ilmu hitung, tetapi juga memiliki keterkaitan dengan disiplin ilmu lain dan penerapannya dalam situasi sehari-hari. Pendekatan *unity of sciences* membantu S2 melihat relevansi konsep-konsep matematika

dalam memecahkan masalah nyata, sehingga tidak hanya menghafal rumus, tetapi juga memahami maknanya dalam konteks praktis.

Selain itu, hasil wawancara menunjukkan bahwa S2 mampu mengaitkan matematika dengan ilmu agama, khususnya dalam memahami keteraturan angka dalam Al-Quran. Contohnya, saat mempelajari bilangan dan urutan, S2 menyadari adanya pola angka yang sangat teratur dalam susunan ayat-ayat Al-Quran, yang tidak hanya memperdalam pemahaman konseptualnya, tetapi juga memperkaya wawasan spiritual dan budayanya. Hal ini menunjukkan bahwa pendekatan *unity of sciences* tidak hanya membantu siswa memahami matematika secara holistik, tetapi juga memperluas perspektif penerapannya dalam konteks budaya dan agama.

Dengan demikian, pendekatan *unity of sciences* memiliki potensi besar dalam menciptakan pengalaman belajar yang bermakna dan relevan bagi siswa, serta mampu meningkatkan motivasi dan

pemahaman yang lebih mendalam. Kesimpulannya, pendekatan *unity of sciences* bisa memperkuat keterkaitan antara matematika dan berbagai aspek kehidupan, sehingga menjadikan pembelajaran lebih kontekstual dan inspiratif bagi siswa.



**Gambar 4.16** Jawaban Kuesioner Siswa (S3) pada Pertanyaan Pertama

Berdasarkan hasil kuesioner yang diisi oleh siswa (S3), terlihat bahwa pemahaman mengenai pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* cukup baik, terutama dalam melihat keterkaitan antara matematika dengan ilmu agama. S3 menjelaskan bahwa pendekatan ini tidak hanya berfokus pada penguasaan rumus, tetapi juga membantu dalam penerapan konsep matematika di

berbagai bidang ilmu, termasuk dalam konteks agama. Pernyataan ini menunjukkan bahwa S3 telah memahami esensi dasar pendekatan *unity of sciences*, yaitu mengintegrasikan ilmu pengetahuan secara holistik. Matematika tidak lagi dipandang sebagai ilmu yang terisolasi, tetapi memiliki keterhubungan dengan berbagai aspek kehidupan.

S3 menyadari bahwa belajar matematika tidak hanya sebatas menghitung angka, tetapi juga melibatkan pemahaman konsep matematis yang diterapkan dalam kehidupan nyata dan nilai-nilai spiritual. Misalnya, konsep trigonometri bisa digunakan untuk menentukan arah kiblat. Pemahaman ini mencerminkan potensi pendekatan *unity of sciences* dalam memperkaya pengalaman belajar siswa dengan cara yang relevan dan kontekstual.

Dengan menghubungkan matematika dengan ilmu agama, siswa tidak hanya memahami konsep secara logis, tetapi juga memperoleh wawasan mengenai penerapan

ilmu dalam kehidupan sehari-hari dan dalam konteks budaya yang dianut. Hal ini menunjukkan bahwa pendekatan ini mampu menciptakan pengalaman belajar yang bermakna dan holistik bagi siswa.

*Peneliti: Apa yang kamu ketahui terkait pembelajaran matematika berbasis unity of sciences?*

*S3 : Pembelajaran matematika berbasis unity of sciences itu cara belajar yang menghubungkan matematika dengan pelajaran agama bu. Jadi, kita tidak hanya menghafal rumus saja, tapi juga paham konsepnya ketika digunakan di pelajaran lain bu.*

*Peneliti: Apakah pembelajaran ini membantu kamu melihat hubungan antara matematika dengan ilmu agama? Jika iya, berikan contohnya!*

*S3 : Iya, menurut saya pembelajaran ini membantu saya melihat hubungan antara matematika dengan ilmu agama bu. Misalnya, ketika belajar terkait waktu dan sudut itu dijelaskan terkait cara menentukan waktu salat berdasarkan pergerakan matahari. Saya jadi sadar kalau matematika itu bukan cuma soal hitungan bu.*

Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa (S3), terlihat bahwa pemahaman mengenai pembelajaran matematika berbasis

*unity of sciences* cukup baik dan relevan dengan konteks ilmu agama. S3 menjelaskan bahwa pendekatan *unity of sciences* tidak hanya berfokus pada hafalan rumus, tetapi juga membantu dalam penerapan konsep matematika dalam pelajaran lain, khususnya ilmu agama. Pernyataan ini menunjukkan bahwa S3 telah memahami bahwa matematika tidak berdiri sendiri sebagai disiplin ilmu yang kaku dan abstrak, melainkan memiliki keterkaitan dengan berbagai aspek kehidupan, termasuk dalam menjalankan ibadah.

Lebih lanjut, S3 memberikan contoh konkret mengenai penggunaan konsep waktu dan sudut untuk menentukan waktu salat berdasarkan pergerakan matahari. Contoh ini mencerminkan kemampuan S3 dalam menghubungkan konsep matematika dengan nilai-nilai spiritual yang relevan dalam kehidupan sehari-hari. Selain itu, pemahaman ini menunjukkan bahwa pendekatan *unity of sciences* tidak hanya membantu siswa menguasai konsep matematika secara logis, tetapi juga memberikan wawasan yang lebih

luas mengenai penerapan ilmu dalam konteks budaya dan agama.

Dengan demikian, pembelajaran matematika tidak lagi dipandang sebagai ilmu yang terisolasi dan abstrak, melainkan sebagai ilmu yang memiliki keterhubungan dengan nilai-nilai spiritual dan budaya. Hal ini menunjukkan potensi besar pendekatan *unity of sciences* dalam menciptakan pengalaman belajar yang holistik dan bermakna bagi siswa. Pendekatan ini tidak hanya memperdalam pemahaman konsep matematika, tetapi juga membantu siswa mengembangkan wawasan yang lebih luas dan relevan dalam kehidupannya.

Berdasarkan hasil kuesioner dan wawancara dengan siswa (S3), terlihat bahwa pemahaman mengenai pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* cukup baik dan relevan dengan konteks ilmu agama. S3 menunjukkan pemahaman yang mendalam terhadap esensi pendekatan ini, yaitu mengintegrasikan ilmu pengetahuan secara holistik sehingga matematika tidak lagi



dipandang sebagai ilmu yang terisolasi, tetapi sebagai ilmu yang memiliki keterhubungan dengan berbagai aspek kehidupan, termasuk nilai-nilai spiritual.

S3 menjelaskan bahwa pendekatan *unity of sciences* tidak hanya berfokus pada hafalan rumus, tetapi juga membantu memahami penerapan konsep matematika dalam berbagai bidang ilmu, terutama dalam ilmu agama. Contoh konkret yang diberikan S3, seperti penggunaan konsep waktu dan sudut untuk menentukan waktu salat berdasarkan pergerakan matahari, menunjukkan kemampuan siswa dalam mengaitkan konsep matematis dengan konteks spiritual dan budaya. Pemahaman ini mencerminkan potensi besar pendekatan *unity of sciences* dalam memperkaya pengalaman belajar siswa dengan cara yang relevan dan kontekstual.

Dengan menghubungkan matematika dengan ilmu agama, siswa tidak hanya memahami konsep secara logis, tetapi juga memperoleh wawasan yang lebih luas

mengenai penerapan ilmu dalam kehidupan sehari-hari. Selain itu, pendekatan ini membantu siswa mengembangkan perspektif yang lebih holistik dan bermakna, menjadikan pembelajaran matematika lebih relevan dan kontekstual. Dengan demikian, *unity of sciences* tidak hanya memperdalam pemahaman konsep matematika, tetapi juga membantu siswa mengembangkan wawasan yang lebih luas dan relevan dalam kehidupannya, menciptakan pengalaman belajar yang bermakna dan holistik.

Berdasarkan hasil observasi di kelas X-1 MA Yaspia Ngroto Gubug Grobogan menunjukkan bahwa implementasi pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* telah memberikan dampak positif terhadap cara siswa memahami dan mengaitkan konsep matematika dengan kehidupan nyata serta nilai-nilai agama. Dalam proses pembelajaran, guru menjembatani siswa mengintegrasikan materi matematika dengan konteks keislaman, seperti penggunaan konsep trigonometri

dalam menentukan arah kiblat dan perhitungan waktu salat menggunakan konsep sudut dan rotasi bumi.

Siswa tampak antusias dan lebih terlibat ketika materi yang diajarkan dihubungkan dengan praktik keagamaan yang siswa kenal, menunjukkan bahwa pendekatan ini membantu siswa membangun makna yang lebih dalam terhadap materi yang dipelajari. Beberapa siswa terlihat aktif memberikan contoh penerapan konsep matematika dalam kegiatan sehari-hari yang berkaitan dengan agama, yang menunjukkan adanya pemahaman lintas disiplin ilmu.

Pengamatan juga mencatat bahwa suasana kelas menjadi lebih hidup dan dialogis, dengan adanya diskusi yang melibatkan aspek nilai dan praktik spiritual. Secara keseluruhan, pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* di kelas X-1 MA Yaspia Ngroto Gubug Grobogan berhasil menciptakan suasana belajar yang holistik, integratif, dan relevan, serta menumbuhkan kesadaran siswa bahwa matematika

merupakan ilmu yang tidak terpisah dari aspek kehidupan maupun nilai-nilai agama.

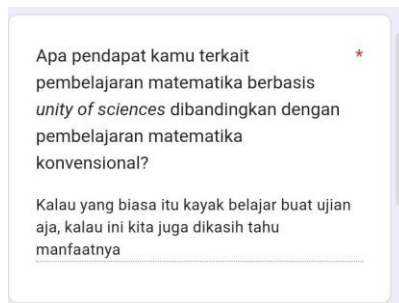
Berdasarkan hasil kuesioner, wawancara, dan observasi, bisa disimpulkan bahwa implementasi pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* di kelas X-1 MA Yaspia Ngroto Gubug Grobogan berhasil menciptakan pengalaman belajar yang holistik, kontekstual, dan bermakna bagi siswa. Pendekatan ini mendorong siswa untuk memahami matematika tidak hanya sebagai ilmu hitung semata, tetapi sebagai bagian dari ilmu yang terintegrasi dengan kehidupan nyata dan nilai-nilai agama.

Siswa mampu memahami konsep-konsep matematis serta menunjukkan pemahaman lintas disiplin melalui contoh konsep penerapan trigonometri dan rotasi bumi, dengan praktik keagamaan seperti penentuan arah kiblat dan waktu shalat. Guru juga berperan aktif dalam menjembatani pemahaman ini melalui pengaitan materi dengan konteks keislaman. Keterlibatan aktif siswa dalam diskusi dan antusiasme siswa

dalam proses belajar menunjukkan bahwa pendekatan ini mampu menumbuhkan motivasi, pemahaman konsep yang mendalam, serta kesadaran terhadap keterkaitan antara matematika dan nilai spiritual.

Dengan demikian, pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* terbukti memiliki potensi besar dalam memperkuat integrasi ilmu pengetahuan umum dan agama dalam pendidikan. Selain itu, pendekatan ini juga mampu membentuk pola pikir siswa yang lebih reflektif dan transformatif.

## 2) Perbandingan Pembelajaran Matematika Berbasis *Unity of Sciences* dan Konvensional di Kelas X-1 MA Yaspia Ngroto Gubug Grobogan



Apa pendapat kamu terkait pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* dibandingkan dengan pembelajaran matematika konvensional?

Kalau yang biasa itu kayak belajar buat ujian aja, kalau ini kita juga dikasih tahu manfaatnya

**Gambar 4.17** Jawaban Kuesioner Siswa (S1) pada Pertanyaan Kedua

Berdasarkan hasil kuesioner yang diisi oleh siswa (S1), terlihat bahwa pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* dipandang lebih bermakna dibandingkan dengan pembelajaran matematika konvensional. S1 mengungkapkan bahwa dalam pembelajaran konvensional, fokus utamanya adalah pada persiapan ujian, yang seringkali hanya melibatkan hafalan rumus dan penerapan prosedur perhitungan secara mekanis. Hal ini membuat pembelajaran terasa kaku dan kurang relevan dengan kehidupan sehari-hari.

Sebaliknya, pada pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences*, S1 merasa bahwa tidak hanya rumus yang diajarkan, tetapi juga pemahaman mengenai manfaat dan penerapan konsep-konsep matematika dalam berbagai konteks kehidupan. Pendekatan ini memberikan wawasan yang lebih luas mengenai relevansi matematika, sehingga siswa tidak hanya belajar untuk lulus ujian, tetapi juga untuk memahami kegunaan praktis ilmu tersebut

dalam situasi nyata. Misalnya, siswa diajak untuk melihat peran matematika dalam ilmu pengetahuan lain.

Dengan demikian, S1 merasa lebih termotivasi untuk belajar karena konsep yang dipelajari memiliki makna yang jelas dan aplikatif. Hal ini menunjukkan bahwa pendekatan *unity of sciences* mampu menciptakan pengalaman belajar yang lebih relevan dan inspiratif dibandingkan dengan pendekatan konvensional yang cenderung berorientasi pada hasil ujian semata.

*Peneliti: Menurut kamu, apa perbedaan antara pembelajaran matematika berbasis unity of sciences dengan pembelajaran matematika konvensional?*

*S1 : Kalau yang biasa tuh cuma belajar hitung-hitungan buat ujian aja bu, tapi yang unity of sciences tuh diajarin kegunaannya di kehidupan sehari-hari gitu bu.*

*Peneliti: Dalam pembelajaran matematika di kelas, apakah kamu lebih menyukai pendekatan unity of sciences atau metode konvensional? Jelaskan alasannya!*

*S1 : Ya jelas lebih suka unity of sciences bu, karena lebih asik dan nggak ngebosenin gitu bu.*

Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa (S1), terlihat bahwa pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* memberikan pengalaman belajar yang lebih menyenangkan dan bermakna dibandingkan dengan metode konvensional. S1 menjelaskan bahwa pembelajaran matematika secara konvensional seringkali hanya berfokus pada hitung-hitungan dan persiapan menghadapi ujian, sehingga terasa monoton dan kurang relevan dengan kehidupan sehari-hari.

Sebaliknya, pendekatan *unity of sciences* dianggap lebih menarik karena tidak hanya mengajarkan perhitungan matematis, tetapi juga menjelaskan kegunaan konsep-konsep matematika dalam konteks praktis. Misalnya, S1 menyadari bahwa matematika tidak hanya melibatkan angka dan rumus, tetapi juga memiliki aplikasi nyata yang bermanfaat dalam kehidupan sehari-hari. Pemahaman ini membuat S1 lebih tertarik dan termotivasi untuk belajar, karena merasa bahwa materi yang dipelajari memiliki relevansi langsung dengan dunia nyata.



Selain itu, S1 juga menyebutkan bahwa suasana belajar menjadi lebih asik dan tidak membosankan karena pendekatan *unity of sciences* melibatkan diskusi yang interaktif serta contoh-contoh aplikasi yang kontekstual. Hal ini menunjukkan bahwa pendekatan *unity of sciences* tidak hanya membantu siswa memahami matematika secara konseptual, tetapi juga menciptakan pengalaman belajar yang lebih hidup dan menyenangkan. Dengan demikian, hasil wawancara ini menunjukkan bahwa pendekatan *unity of sciences* memiliki potensi besar untuk meningkatkan motivasi dan pemahaman siswa dengan menyajikan matematika secara lebih kontekstual dan relevan dalam kehidupan sehari-hari.

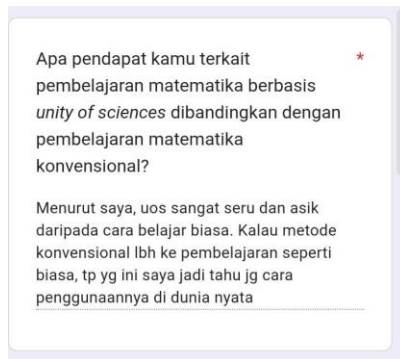
Berdasarkan hasil kuesioner dan wawancara dengan siswa (S1), bisa disimpulkan bahwa pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* memberikan pengalaman belajar yang lebih bermakna dan menyenangkan dibandingkan dengan metode konvensional. Siswa merasa bahwa pendekatan konvensional cenderung berfokus

pada persiapan ujian dengan penekanan pada hafalan rumus dan prosedur perhitungan secara mekanis, sehingga terasa monoton dan kurang relevan dengan kehidupan nyata.

Sebaliknya, pendekatan *unity of sciences* dianggap lebih menarik karena tidak hanya mengajarkan rumus, tetapi juga menjelaskan penerapan konsep-konsep matematika dalam berbagai konteks kehidupan sehari-hari. S1 mengungkapkan bahwa melalui pendekatan *unity of sciences*, S1 bisa memahami manfaat praktis matematika, seperti aplikasinya dalam ilmu pengetahuan lain dan kehidupan sosial budaya. Hal ini membuat pembelajaran terasa lebih relevan dan aplikatif, sehingga meningkatkan motivasi belajar siswa.

Selain itu, suasana belajar menjadi lebih interaktif dan tidak membosankan karena melibatkan diskusi dan contoh-contoh kontekstual yang menghubungkan matematika dengan situasi nyata. Dengan demikian, bisa disimpulkan bahwa pendekatan *unity of sciences* mampu

menciptakan pengalaman belajar yang lebih hidup dan inspiratif, sekaligus membantu siswa memahami matematika secara konseptual dan aplikatif. Pendekatan ini juga menunjukkan potensi besar dalam meningkatkan motivasi dan pemahaman siswa, karena menyajikan matematika dengan cara yang lebih kontekstual dan relevan dalam kehidupan sehari-hari.



**Gambar 4.18** Jawaban Kuesioner Siswa (S2) pada Pertanyaan Kedua

Berdasarkan hasil kuesioner yang diisi oleh siswa (S2), terlihat bahwa pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* dipandang lebih menarik dan menyenangkan dibandingkan dengan pembelajaran matematika konvensional. S2 menjelaskan

bahwa pendekatan *unity of sciences* memberikan pengalaman belajar yang lebih seru dan asik karena tidak hanya berfokus pada teori dan perhitungan, tetapi juga menghubungkan konsep matematika dengan penerapannya dalam kehidupan nyata.

Berbeda dengan metode konvensional yang cenderung bersifat mekanis dan berorientasi pada hafalan rumus, pendekatan *unity of sciences* menyajikan pembelajaran yang lebih kontekstual dan relevan. Hal ini membantu S2 memahami penerapan konsep matematika dalam situasi sehari-hari, sehingga tidak hanya sekadar mengerjakan soal, tetapi juga memahami makna dan manfaat dari setiap konsep yang dipelajari. Dengan mengintegrasikan matematika dengan ilmu lain dan kehidupan nyata, *unity of sciences* menciptakan suasana belajar yang lebih dinamis dan interaktif, sehingga siswa merasa lebih termotivasi untuk belajar.

Selain itu, S2 merasakan bahwa pendekatan *unity of sciences* memberikan pemahaman yang lebih mendalam karena

siswa diajak mengeksplorasi keterkaitan antara matematika dan disiplin ilmu lain, sehingga konsep-konsep yang dipelajari menjadi lebih mudah dipahami dan diingat. Dengan pendekatan yang lebih praktis dan aplikatif, *unity of sciences* mampu menciptakan pengalaman belajar yang lebih bermakna dan relevan bagi siswa. Pendekatan ini tidak hanya meningkatkan pemahaman konseptual, tetapi juga membantu siswa melihat relevansi matematika dalam kehidupan nyata, menjadikannya lebih inspiratif dan kontekstual.

*Peneliti: Menurut kamu, apa perbedaan antara pembelajaran matematika berbasis unity of sciences dengan pembelajaran matematika konvensional?*

*S2 : Menurut saya ya bu, unity of sciences lebih seru dan asik dibanding cara belajar biasa. Karena kalau metode konvensional itu ya cenderung belajar seperti biasa aja bu, beda kalau unity of sciences saya jadi ngerti juga gimana cara pakainya di kehidupan nyata.*

*Peneliti: Dalam pembelajaran matematika di kelas, apakah kamu lebih menyukai pendekatan unity of sciences atau metode konvensional? Jelaskan alasannya!*

*S2 : Saya sih lebih suka unity of sciences ya bu, soalnya nggak melulu ngerjain soal, tapi juga ada diskusi dan juga contoh nyatanya bu.*

Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa (S2), terlihat bahwa pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* dianggap lebih menarik dan menyenangkan dibandingkan dengan metode konvensional. S2 menjelaskan bahwa dalam pembelajaran konvensional, proses belajar cenderung monoton karena berfokus pada penyelesaian soal dan penerapan rumus secara mekanis. Pola ini sering kali membuat siswa merasa bosan karena kurang adanya keterkaitan antara materi yang dipelajari dengan kehidupan nyata.

Sebaliknya, pendekatan *unity of sciences* dianggap lebih asik dan seru karena tidak hanya mengajarkan konsep matematis secara abstrak, tetapi juga memperkenalkan penerapan praktis dalam kehidupan sehari-hari. S2 merasa bahwa melalui pendekatan *unity of sciences*, konsep matematika menjadi lebih nyata dan relevan dengan kehidupan

sehari-hari. Selain itu, S2 mengapresiasi adanya variasi dalam proses belajar, seperti kegiatan diskusi yang interaktif dan penyajian contoh-contoh kontekstual yang membantu memperkuat pemahaman. Pendekatan ini tidak hanya membuat suasana belajar menjadi lebih hidup, tetapi juga mendorong partisipasi aktif siswa dalam mengeksplorasi konsep matematika secara lebih mendalam.

Dengan demikian, hasil wawancara ini menunjukkan bahwa pendekatan *unity of sciences* mampu menciptakan pengalaman belajar yang lebih menyenangkan dan inspiratif dibandingkan dengan metode konvensional yang cenderung berfokus pada hasil akhir. Hal ini menunjukkan bahwa *unity of sciences* memiliki potensi besar dalam meningkatkan motivasi dan pemahaman siswa melalui pendekatan yang lebih relevan dan kontekstual.

Berdasarkan hasil kuesioner dan wawancara dengan siswa (S2), bisa disimpulkan bahwa pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* lebih efektif dalam

menciptakan pengalaman belajar yang menarik dan bermakna dibandingkan dengan metode konvensional. S2 mengungkapkan bahwa *unity of sciences* memberikan pengalaman belajar yang lebih seru dan asik karena tidak hanya berfokus pada teori dan perhitungan, tetapi juga menghubungkan konsep matematika dengan penerapannya dalam kehidupan nyata.

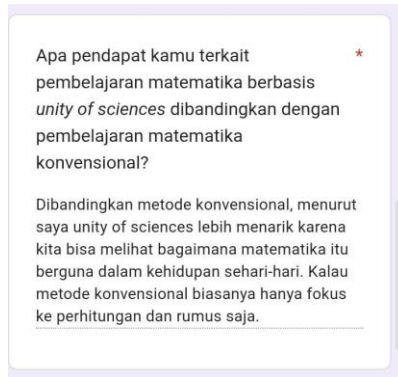
Berbeda dengan metode konvensional yang cenderung mekanis dan berorientasi pada hafalan rumus, *unity of sciences* menyajikan pembelajaran yang lebih kontekstual dan relevan, sehingga membantu siswa memahami makna dan manfaat dari setiap konsep yang dipelajari. Dengan mengintegrasikan matematika dengan ilmu lain dan kehidupan sehari-hari, *unity of sciences* menciptakan suasana belajar yang dinamis dan interaktif, mendorong motivasi belajar yang lebih tinggi.

S2 juga merasa bahwa pendekatan *unity of sciences* memberikan pemahaman yang lebih mendalam karena melibatkan



eksplorasi keterkaitan antara matematika dan disiplin ilmu lain, sehingga konsep-konsep yang dipelajari menjadi lebih mudah dipahami dan diingat. Selain itu, variasi dalam proses belajar, seperti diskusi interaktif dan contoh kontekstual, membuat suasana belajar menjadi lebih hidup dan partisipatif.

Dengan pendekatan yang praktis dan aplikatif, *unity of sciences* tidak hanya meningkatkan pemahaman konseptual, tetapi juga membantu siswa melihat relevansi matematika dalam kehidupan nyata. Oleh karena itu, *unity of sciences* memiliki potensi besar untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih inspiratif dan kontekstual dibandingkan dengan metode konvensional yang cenderung berfokus pada hafalan dan perhitungan mekanis semata.



**Gambar 4.19** Jawaban Kuesioner Siswa (S3) pada Pertanyaan Kedua

Berdasarkan hasil kuesioner yang diisi oleh siswa (S3), terlihat bahwa pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* dianggap lebih menarik dibandingkan dengan metode konvensional. S3 menjelaskan bahwa pendekatan *unity of sciences* memberikan pemahaman yang lebih kontekstual karena mampu menunjukkan kegunaan matematika dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini berbeda dengan metode konvensional yang umumnya hanya berfokus pada perhitungan dan hafalan rumus tanpa menjelaskan relevansinya dalam situasi nyata.

Dengan pendekatan *unity of sciences*, siswa bisa melihat keterkaitan antara konsep matematika dengan berbagai aspek kehidupan, seperti ilmu pengetahuan lainnya dan nilai-nilai budaya atau agama. Misalnya, konsep trigonometri tidak hanya dipahami sebagai sekumpulan rumus, tetapi juga diterapkan dalam menentukan arah kiblat. Pendekatan ini membantu siswa memahami matematika secara lebih holistik dan fungsional, sehingga tidak lagi dianggap sebagai ilmu yang abstrak dan terisolasi.

Selain itu, S3 merasa bahwa pendekatan *unity of sciences* membuat pembelajaran menjadi lebih menyenangkan karena adanya konteks nyata yang relevan dengan kehidupannya. Dengan mengaitkan konsep-konsep abstrak dengan contoh praktis, *unity of sciences* mampu meningkatkan motivasi belajar siswa. Secara keseluruhan, pendapat S3 menunjukkan bahwa *unity of sciences* tidak hanya lebih menarik, tetapi juga lebih efektif dalam membantu siswa memahami konsep matematika secara

mendalam dan aplikatif. Hal ini menjadikan *unity of sciences* sebagai pendekatan yang relevan dan kontekstual dalam mengajarkan matematika, dibandingkan dengan metode konvensional yang cenderung monoton dan teoritis.

*Peneliti: Menurut kamu, apa perbedaan antara pembelajaran matematika berbasis unity of sciences dengan pembelajaran matematika konvensional?*

*S3 : Menurut saya, unity of sciences lebih menarik dibanding metode konvensional bu, karena kita bisa melihat implementasi matematika dalam kehidupan sehari-hari. Soalnya, kalau metode konvensional biasanya cuma fokus ke hitung-hitungan dan rumus aja bu.*

*Peneliti: Dalam pembelajaran matematika di kelas, apakah kamu lebih menyukai pendekatan unity of sciences atau metode konvensional? Jelaskan alasannya!*

*S3 : Saya lebih suka unity of sciences karena lebih menarik dan nggak bikin cepat bosan bu. Jadi lebih tahu manfaat matematika di dunia nyata bu, bukan cuma sekedar menghafal rumus.*

Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa (S3), terlihat bahwa pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* lebih

menarik dan efektif dibandingkan dengan metode konvensional. S3 menjelaskan bahwa pendekatan *unity of sciences* memberikan pemahaman yang lebih mendalam karena tidak hanya berfokus pada hitung-hitungan dan rumus, tetapi juga menghubungkan konsep matematika dengan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.

Berbeda dengan metode konvensional yang cenderung mekanis dan berorientasi pada hafalan, *unity of sciences* menyajikan pembelajaran yang lebih kontekstual dan relevan. Hal ini membantu S3 memahami penggunaan matematika dalam berbagai situasi nyata, sehingga materi yang dipelajari terasa lebih bermakna dan aplikatif.

Dengan melihat manfaat matematika di dunia nyata, S3 merasa lebih termotivasi dan tidak cepat bosan saat belajar. Pendekatan *unity of sciences* juga menciptakan suasana belajar yang lebih menarik dan inspiratif, karena siswa diajak untuk mengeksplorasi hubungan matematika dengan ilmu lain serta fenomena sehari-hari. S3 mengungkapkan

bahwa dengan memahami relevansi matematika dalam kehidupan nyata, pembelajaran menjadi lebih hidup dan menyenangkan.

Selain itu, pendekatan *unity of sciences* membantu siswa melihat matematika bukan sekadar kumpulan rumus yang harus dihafal, tetapi sebagai ilmu yang memiliki kegunaan praktis dalam kehidupan. Dengan demikian, hasil wawancara ini menunjukkan bahwa pendekatan *unity of sciences* tidak hanya meningkatkan pemahaman konseptual, tetapi juga membantu siswa melihat relevansi dan manfaat nyata dari matematika, sehingga mampu menciptakan pengalaman belajar yang lebih inspiratif dan bermakna dibandingkan dengan metode konvensional.

Berdasarkan hasil kuesioner dan wawancara dengan siswa (S3), terlihat bahwa pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* dianggap lebih menarik dan efektif dibandingkan dengan metode konvensional. S3 menjelaskan bahwa pendekatan *unity of sciences* memberikan pemahaman yang lebih

kontekstual dan mendalam karena tidak hanya berfokus pada hitung-hitungan dan hafalan rumus, tetapi juga mengaitkan konsep matematika dengan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini membantu siswa memahami relevansi matematika dalam situasi nyata, seperti penerapan trigonometri dalam menentukan arah kiblat.

Dengan menghubungkan matematika dengan ilmu lain dan nilai-nilai budaya atau agama, *unity of sciences* memberikan pengalaman belajar yang lebih holistik dan fungsional. Pendekatan ini juga mampu menciptakan suasana belajar yang lebih menarik dan inspiratif karena siswa diajak untuk mengeksplorasi hubungan matematika dengan fenomena kehidupan nyata. S3 merasa lebih termotivasi dan tidak cepat bosan saat belajar dengan *unity of sciences* karena konsep-konsep abstrak disajikan secara lebih praktis dan relevan.

Selain itu, pendekatan *unity of sciences* membantu siswa melihat matematika bukan hanya sebagai kumpulan rumus yang harus

dihafal, tetapi sebagai ilmu yang memiliki manfaat praktis dalam kehidupan sehari-hari. Secara keseluruhan, pendapat S3 menunjukkan bahwa pendekatan *unity of sciences* mampu menciptakan pengalaman belajar yang lebih menyenangkan dan bermakna dibandingkan dengan metode konvensional yang cenderung monoton dan teoritis, sehingga relevan untuk diterapkan dalam pembelajaran matematika.

Berdasarkan hasil observasi di kelas X-1 MA Yaspia Ngroto Gubug Grobogan menunjukkan bahwa siswa secara umum menilai pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* lebih menarik dan bermakna dibandingkan metode konvensional. Dalam pembelajaran konvensional, siswa tampak pasif, hanya mencatat dan menghafal rumus tanpa memahami konteks penggunaannya dalam kehidupan nyata. Suasana kelas juga cenderung monoton.

Sebaliknya, ketika guru menerapkan pendekatan *unity of sciences*, siswa terlihat lebih aktif berdiskusi dan antusias mengikuti



pelajaran. Materi matematika yang dikaitkan dengan nilai-nilai keagamaan dan situasi sehari-hari, seperti penggunaan trigonometri dalam menentukan arah kiblat, membuat siswa lebih mudah memahami dan mengaitkan pelajaran dengan kehidupannya.

Integrasi ini juga menumbuhkan rasa ingin tahu siswa dan mendorong siswa untuk mengeksplorasi lebih dalam. Beberapa siswa bahkan menunjukkan inisiatif untuk mencari keterkaitan konsep matematika dengan ajaran agama Islam. Suasana kelas pun menjadi lebih dinamis dan interaktif, karena siswa merasa dihargai dan dilibatkan dalam proses belajar.

Berdasarkan pengamatan tersebut, bisa disimpulkan bahwa pembelajaran berbasis *unity of sciences* memiliki keunggulan dalam meningkatkan pemahaman konseptual dan motivasi belajar siswa dibandingkan metode konvensional yang cenderung abstrak dan terpisah dari konteks kehidupan nyata. Pendekatan ini juga mendorong siswa untuk mengaitkan materi pelajaran dengan nilai-nilai kehidupan dan pengalaman sehari-hari,

sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna.

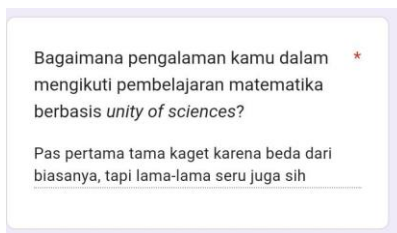
Berdasarkan hasil kuesioner, wawancara, dan observasi, bisa disimpulkan bahwa pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* secara konsisten dinilai lebih menarik, bermakna, dan efektif dibandingkan metode konvensional. Pendekatan ini mampu mengatasi kelemahan pembelajaran konvensional yang cenderung monoton, abstrak, dan berfokus pada hafalan rumus tanpa konteks.

Melalui integrasi konsep matematika dengan kehidupan sehari-hari, nilai-nilai budaya, dan ajaran agama, siswa menjadi lebih aktif, termotivasi, dan antusias dalam mengikuti pelajaran. Penerapan *unity of sciences* tidak hanya memperdalam pemahaman konseptual siswa, tetapi juga mendorong rasa ingin tahu dan inisiatif untuk mengeksplorasi hubungan antara matematika dan nilai-nilai spiritual. Suasana kelas pun menjadi lebih dinamis dan dialogis,

menunjukkan adanya keterlibatan siswa secara emosional dan intelektual.

Oleh karena itu, pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* memiliki potensi besar untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih relevan, holistik, dan transformatif, serta layak dipertimbangkan sebagai alternatif strategis dalam meningkatkan kualitas pembelajaran matematika di tingkat madrasah. Pendekatan ini juga sejalan dengan tujuan pendidikan integratif yang mengedepankan keselarasan antara ilmu pengetahuan, nilai-nilai keagamaan, dan kebutuhan kontekstual siswa.

### 3) **Pengalaman dan Keterlibatan Siswa dalam Pembelajaran Matematika Berbasis *Unity of Sciences* di Kelas X-1 MA Yaspia Ngroto Gubug Grobogan**



**Gambar 4.20** Jawaban Kuesioner Siswa (S1) pada Pertanyaan Ketiga

Berdasarkan hasil kuesioner yang diisi oleh siswa (S1), terlihat bahwa pengalaman mengikuti pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* memberikan kesan yang unik dan menarik. S1 mengungkapkan bahwa pada awalnya merasa kaget karena pendekatan ini berbeda dari pembelajaran matematika konvensional yang biasanya fokus pada rumus dan perhitungan tanpa konteks yang jelas. Perbedaan ini disebabkan oleh pendekatan *unity of sciences* yang mengintegrasikan konsep matematika dengan berbagai disiplin ilmu lain, termasuk ilmu agama dan penerapannya dalam kehidupan nyata. Namun, seiring berjalannya waktu, S1 mulai menikmati proses belajar yang lebih interaktif dan bermakna.

S1 merasa bahwa pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* tidak hanya mengajarkan rumus dan prosedur perhitungan, tetapi juga memberikan pemahaman mengenai penerapan konsep matematika dalam situasi sehari-hari. Hal ini membuat pembelajaran terasa lebih relevan

dan menarik karena siswa diajak untuk melihat keterkaitan matematika dengan ilmu pengetahuan lainnya serta penerapannya dalam konteks budaya dan agama.

Selain itu, pendekatan *unity of sciences* membantu siswa berpikir secara holistik dan kontekstual, sehingga siswa tidak hanya menghafal rumus, tetapi juga memahami maknanya dalam kehidupan nyata. Pengalaman belajar yang berbeda dan inovatif ini pada akhirnya menciptakan suasana belajar yang lebih menyenangkan dan inspiratif. Keseruan yang dirasakan S1 menunjukkan bahwa pendekatan *unity of sciences* mampu menghadirkan pengalaman belajar yang tidak hanya edukatif, tetapi juga mengasyikkan, sehingga meningkatkan motivasi belajar siswa secara signifikan.

*Peneliti: Bagaimana pengalaman kamu dalam mengikuti pembelajaran matematika berbasis unity of sciences?*

*S1 : Awalnya kaget aja bu, karena nggak kayak biasanya, tapi lama-lama seru juga ternyata bu.*

*Peneliti: Apakah kamu merasa lebih aktif terlibat dalam pembelajaran ini? Mengapa atau mengapa tidak?*

*S1 : Iya bu, karena kadang ada contoh nyata, jadi lebih gampang ngerti gitu bu.*

Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa (S1), terlihat bahwa pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* memberikan pengalaman belajar yang berbeda dan menarik dibandingkan dengan metode konvensional. S1 awalnya merasa terkejut dengan pendekatan ini karena tidak seperti pembelajaran matematika yang biasa diterapkan. Namun, seiring berjalannya waktu, S1 menganggap pendekatan ini seru dan menyenangkan. Hal ini menunjukkan bahwa pendekatan *unity of sciences* mampu menghadirkan suasana belajar yang lebih dinamis dan interaktif.

S1 juga merasa lebih aktif terlibat dalam proses pembelajaran karena pendekatan *unity of sciences* sering kali melibatkan contoh nyata yang relevan dengan kehidupan sehari-hari. Dengan adanya konteks praktis dan aplikatif, S1 merasa lebih mudah memahami konsep-konsep matematika yang diajarkan. Berbeda dengan

metode konvensional yang cenderung berfokus pada perhitungan dan hafalan rumus, pendekatan *unity of sciences* menyajikan materi secara lebih kontekstual dan relevan. Hal ini tidak hanya meningkatkan pemahaman konseptual S1, tetapi juga membantu menghubungkan matematika dengan situasi nyata yang dihadapi dalam kehidupan sehari-hari.

Selain itu, dengan adanya contoh nyata, S1 merasa lebih termotivasi untuk berpartisipasi aktif dalam diskusi kelas dan eksplorasi konsep-konsep matematika secara mendalam. Secara keseluruhan, hasil wawancara ini menunjukkan bahwa pendekatan *unity of sciences* tidak hanya meningkatkan motivasi belajar siswa, tetapi juga mampu menciptakan pengalaman belajar yang lebih menyenangkan dan bermakna, sehingga efektif dalam meningkatkan keterlibatan dan pemahaman siswa terhadap materi yang diajarkan.

Berdasarkan hasil kuesioner dan wawancara dengan siswa (S1), bisa disimpulkan bahwa pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* memberikan pengalaman belajar yang unik, menarik, dan berbeda dari metode konvensional. Awalnya, S1 merasa terkejut karena *unity of sciences* tidak seperti pembelajaran matematika yang biasa diterapkan, yang umumnya berfokus pada rumus dan perhitungan tanpa konteks yang jelas. Namun, seiring berjalannya waktu, S1 mulai menikmati proses belajar yang lebih interaktif dan bermakna.

Pendekatan *unity of sciences* yang mengintegrasikan konsep matematika dengan disiplin ilmu lain, termasuk ilmu agama dan penerapannya dalam kehidupan nyata, membantu S1 memahami relevansi matematika secara lebih holistik. S1 merasakan bahwa pembelajaran menjadi lebih kontekstual dan aplikatif melalui contoh nyata yang dihadirkan dalam kelas. Hal ini tidak hanya meningkatkan pemahaman konseptual, tetapi juga memotivasi S1 untuk lebih aktif



berpartisipasi dalam diskusi dan eksplorasi konsep matematika secara mendalam.

Berbeda dengan metode konvensional yang cenderung mekanis dan berorientasi pada hafalan, *unity of sciences* menyajikan suasana belajar yang lebih dinamis dan inspiratif. Pendekatan ini mampu mengaitkan konsep abstrak dengan situasi nyata yang relevan dengan kehidupan sehari-hari, sehingga materi yang dipelajari terasa lebih bermakna. Secara keseluruhan, pengalaman yang dialami S1 menunjukkan bahwa *unity of sciences* tidak hanya efektif dalam meningkatkan pemahaman matematika, tetapi juga mampu menciptakan pengalaman belajar yang menyenangkan dan mengasyikkan, sehingga secara signifikan meningkatkan motivasi belajar siswa.

Bagaimana pengalaman kamu dalam mengikuti pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences*? \*

Diawal merasa agak membingungkan, tp setelah beberapa kali belajar, saya mulai menikmati karena ada banyak diskusi dan contoh nyata

**Gambar 4.21** Jawaban Kuesioner Siswa (S2) pada Pertanyaan Ketiga

Berdasarkan hasil kuesioner yang diisi oleh siswa (S2), terlihat bahwa pengalaman mengikuti pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* awalnya cukup membingungkan, namun seiring berjalannya waktu, siswa mulai menikmati proses belajar tersebut. Awalnya, kebingungan yang dirasakan S2 berasal dari perbedaan pendekatan yang signifikan dibandingkan dengan metode pembelajaran konvensional yang lebih berfokus pada hafalan rumus dan penyelesaian soal secara mekanis.

Pendekatan *unity of sciences* mengharuskan siswa untuk berpikir secara holistik dengan mengaitkan konsep matematika dengan ilmu lain dan penerapannya dalam kehidupan nyata.

Namun, setelah beberapa kali mengikuti pembelajaran, S2 mulai menikmati pendekatan ini karena adanya diskusi yang interaktif dan penyajian contoh-contoh nyata yang relevan dengan kehidupan sehari-hari. Diskusi yang dilakukan secara aktif dalam kelas mendorong siswa untuk berbagi pandangan, bertanya, serta mengklarifikasi konsep-konsep yang belum dipahami, sehingga membantu siswa membangun pemahaman yang lebih mendalam.

Selain itu, penggunaan contoh nyata membuat konsep matematika menjadi lebih konkret dan mudah dipahami, sehingga S2 merasa lebih terlibat dan termotivasi untuk belajar. Dengan menghubungkan matematika dengan situasi nyata dan ilmu lain, *unity of sciences* tidak hanya meningkatkan pemahaman konseptual, tetapi juga membantu siswa melihat relevansi dan manfaat praktis dari matematika dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini menciptakan pengalaman belajar yang lebih bermakna dan

menyenangkan, sehingga siswa lebih antusias dalam mengikuti pembelajaran.

*Peneliti: Bagaimana pengalaman kamu dalam mengikuti pembelajaran matematika berbasis unity of sciences?*

*S2 : Di awal sempat merasa bingung bu, tapi setelah beberapa kali belajar, jadi makin seru karena banyak diskusi dan contohnya yang nyata banget.*

*Peneliti: Apakah kamu merasa lebih aktif terlibat dalam pembelajaran ini? Mengapa atau mengapa tidak?*

*S2 : Iya, lebih aktif bu, karena sering ada diskusi sama teman, jadi lebih gampang ngerti bu.*

Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa (S2), terlihat bahwa pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* memberikan pengalaman belajar yang berbeda dan menarik. Awalnya, S2 merasa bingung karena pendekatan ini tidak seperti metode konvensional yang biasa diterapkan. Kebingungan ini muncul karena *unity of sciences* tidak hanya fokus pada rumus dan perhitungan, tetapi juga mengaitkan konsep matematika dengan contoh nyata yang relevan dengan kehidupan sehari-hari. Namun, seiring

berjalannya waktu, S2 mulai menikmati proses belajar yang lebih interaktif dan kontekstual.

S2 menjelaskan bahwa pendekatan *unity of sciences* menjadi semakin menarik karena melibatkan banyak diskusi dan contoh-contoh yang nyata. Diskusi dengan teman-teman tidak hanya membantu S2 memahami konsep secara lebih mudah, tetapi juga mendorong keterlibatan yang lebih aktif dalam proses pembelajaran. Berbeda dengan metode konvensional yang cenderung mekanis dan berorientasi pada hafalan, pendekatan *unity of sciences* menciptakan suasana belajar yang dinamis dan kolaboratif.

S2 merasakan bahwa dengan adanya diskusi dan penerapan konsep dalam konteks nyata, materi yang dipelajari menjadi lebih mudah dipahami dan relevan. Hal ini tidak hanya meningkatkan pemahaman konseptual, tetapi juga membuat S2 merasa lebih termotivasi untuk belajar. Secara keseluruhan, pengalaman S2 menunjukkan bahwa pendekatan *unity of sciences* tidak hanya meningkatkan motivasi belajar siswa, tetapi

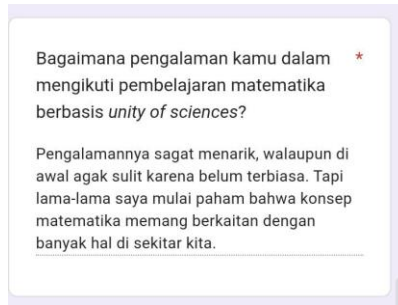
juga efektif dalam meningkatkan keterlibatan dan pemahaman siswa melalui suasana belajar yang lebih interaktif, relevan, dan bermakna.

Berdasarkan hasil kuesioner dan wawancara dengan S2, bisa disimpulkan bahwa pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* memberikan pengalaman belajar yang berbeda, menarik, dan efektif dibandingkan dengan metode konvensional, meski pada awalnya menimbulkan kebingungan. Kebingungan ini disebabkan oleh perbedaan pendekatan yang signifikan, karena *unity of sciences* tidak hanya berfokus pada hafalan rumus dan perhitungan mekanis, tetapi juga mengaitkan konsep matematika dengan ilmu lain dan penerapannya dalam kehidupan nyata.

Namun, seiring berjalannya waktu, S2 mulai menikmati pendekatan tersebut karena suasana belajar yang lebih interaktif dan kontekstual. Diskusi aktif dalam kelas mendorong siswa untuk bertanya, berbagi pandangan, dan mengklarifikasi konsep-konsep yang belum dipahami, sehingga

membantu membangun pemahaman yang lebih mendalam. Selain itu, penggunaan contoh-contoh nyata membuat konsep matematika menjadi lebih konkret dan relevan dengan kehidupan sehari-hari, sehingga meningkatkan motivasi dan keterlibatan siswa dalam proses belajar.

Pendekatan *unity of sciences* juga menciptakan suasana belajar yang dinamis dan kolaboratif, berbeda dengan metode konvensional yang cenderung monoton dan berorientasi pada hafalan. Dengan menghubungkan matematika dengan situasi nyata, *unity of sciences* tidak hanya meningkatkan pemahaman konseptual, tetapi juga membantu siswa melihat manfaat praktis matematika dalam kehidupan sehari-hari. Secara keseluruhan, pengalaman S2 menunjukkan bahwa pendekatan *unity of sciences* mampu menciptakan pengalaman belajar yang lebih interaktif, relevan, dan bermakna, serta efektif dalam meningkatkan motivasi dan pemahaman siswa.



**Gambar 4.22** Jawaban Kuesioner Siswa (S3) pada Pertanyaan Ketiga

Berdasarkan hasil kuesioner yang diisi oleh siswa (S3), terlihat bahwa pengalaman dalam mengikuti pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* sangat menarik, meskipun pada awalnya terasa sulit karena belum terbiasa. S3 mengungkapkan bahwa kesulitan di awal disebabkan oleh pendekatan yang berbeda dari metode konvensional yang biasanya hanya fokus pada perhitungan dan rumus. Namun, seiring berjalannya waktu, S3 mulai memahami bahwa konsep-konsep matematika ternyata memiliki keterkaitan yang erat dengan berbagai hal di kehidupan sehari-hari.



Pendekatan *unity of sciences* membantu siswa melihat matematika sebagai ilmu yang holistik dan aplikatif, bukan sekadar kumpulan angka dan rumus yang abstrak. S3 mulai menyadari bahwa matematika tidak berdiri sendiri, tetapi terintegrasi dengan berbagai disiplin ilmu dan fenomena kehidupan. Misalnya, konsep trigonometri yang biasanya hanya dipelajari secara teoritis dalam metode konvensional, dalam pendekatan *unity of sciences* bisa dipahami melalui penerapannya dalam perhitungan arah kiblat. Dengan cara ini, S3 merasa bahwa belajar matematika menjadi lebih relevan dan bermakna.

Selain itu, pengalaman belajar dengan *unity of sciences* juga membantu S3 melihat kegunaan nyata matematika dalam kehidupan sehari-hari, sehingga meningkatkan motivasi dan pemahaman yang lebih mendalam. Secara keseluruhan, pengalaman S3 menunjukkan bahwa meskipun awalnya terasa sulit, pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* mampu menciptakan pengalaman

belajar yang menarik dan efektif dalam membantu siswa memahami keterkaitan konsep matematis dengan dunia nyata secara lebih holistik dan kontekstual.

*Peneliti: Bagaimana pengalaman kamu dalam mengikuti pembelajaran matematika berbasis unity of sciences?*

*S3 : Pengalamannya yang jelas itu seru banget bu, walaupun awalnya agak susah karena belum terbiasa. Tapi lama-lama saya jadi paham kalau konsep matematika memang berkaitan dengan banyak hal di sekitar kita bu.*

*Peneliti: Apakah kamu merasa lebih aktif terlibat dalam pembelajaran ini? Mengapa atau mengapa tidak?*

*S3 : Iya bu, saya jadi lebih aktif karena sering diskusi dengan teman-teman dan mencoba memahami konsep dengan cara yang berbeda bu.*

Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa (S3), bisa disimpulkan bahwa pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* memberikan pengalaman belajar yang seru dan menarik, meski pada awalnya menimbulkan kesulitan karena tidak terbiasa dengan pendekatan tersebut. S3 mengungkapkan bahwa pada awalnya merasa kesulitan karena *unity of sciences* berbeda

dengan metode konvensional yang lebih berfokus pada hafalan rumus dan penyelesaian soal secara mekanis.

Namun, seiring berjalannya waktu, S3 mulai memahami bahwa konsep matematika memiliki keterkaitan yang erat dengan berbagai hal di kehidupan sehari-hari. Hal ini menunjukkan bahwa pendekatan *unity of sciences* mampu memberikan pemahaman yang lebih kontekstual dan relevan dengan situasi nyata, sehingga membantu siswa melihat matematika secara lebih holistik dan aplikatif.

Selain itu, S3 merasa lebih aktif terlibat dalam proses pembelajaran karena adanya diskusi yang sering dilakukan dengan teman-temannya. Diskusi ini tidak hanya mendorong interaksi sosial yang positif, tetapi juga membantu S3 memahami konsep dengan cara yang berbeda melalui pertukaran pandangan dan penjelasan yang lebih variatif.

Pendekatan *unity of sciences* menciptakan suasana belajar yang lebih dinamis dan partisipatif, berbeda dengan

metode konvensional yang cenderung monoton dan berorientasi pada hafalan. Dengan melibatkan siswa dalam diskusi interaktif dan menghubungkan konsep matematika dengan kehidupan nyata, *unity of sciences* tidak hanya meningkatkan pemahaman konseptual tetapi juga memotivasi siswa untuk lebih aktif dan antusias dalam belajar matematika.

Berdasarkan hasil kuesioner dan wawancara dengan siswa (S3), bisa disimpulkan bahwa pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* memberikan pengalaman belajar yang menarik dan bermakna, meski pada awalnya menimbulkan kesulitan karena perbedaan pendekatan dibandingkan metode konvensional. S3 mengungkapkan bahwa kesulitan tersebut muncul karena belum terbiasa dengan pendekatan yang tidak hanya berfokus pada hafalan rumus dan perhitungan mekanis, tetapi juga mengaitkan konsep matematika dengan penerapannya dalam kehidupan nyata. Namun, seiring berjalannya waktu, S3 mulai

memahami bahwa konsep-konsep matematika memiliki keterkaitan erat dengan berbagai fenomena di kehidupan sehari-hari, sehingga memberikan pemahaman yang lebih holistik dan aplikatif.

Pendekatan *unity of sciences* membantu siswa melihat matematika tidak sekadar sebagai kumpulan rumus abstrak, tetapi sebagai ilmu yang terintegrasi dengan berbagai disiplin dan relevan dengan situasi nyata, seperti penerapan trigonometri dalam perhitungan arah kiblat. Selain itu, S3 merasa lebih aktif terlibat dalam proses pembelajaran karena adanya diskusi interaktif yang sering dilakukan dengan teman-temannya.

Diskusi tersebut tidak hanya memperkaya pemahaman melalui pertukaran pandangan yang variatif, tetapi juga mendorong interaksi sosial yang positif, menciptakan suasana belajar yang lebih dinamis dan partisipatif. Dengan demikian, *unity of sciences* tidak hanya meningkatkan pemahaman konseptual, tetapi juga

memotivasi siswa untuk lebih antusias dalam belajar matematika.

Berdasarkan hasil observasi di kelas X-1 MA Yaspia Ngroto Gubug Grobogan menunjukkan bahwa implementasi pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* memberikan pengalaman belajar yang berbeda dan lebih bermakna bagi siswa dibandingkan pembelajaran konvensional. Pada awalnya, beberapa siswa terlihat bingung karena pendekatan ini menuntut siswa untuk tidak sekadar menghafal rumus, tetapi juga memahami keterkaitan konsep matematika dengan ilmu lain dan konteks kehidupan nyata.

Namun, seiring berlangsungnya pembelajaran, siswa mulai menunjukkan ketertarikan dan keterlibatan yang lebih tinggi. Siswa mulai menyadari bahwa konsep-konsep seperti trigonometri, geometri, dan aljabar memiliki aplikasi nyata, seperti dalam perhitungan arah kiblat. Dalam proses pembelajaran, siswa tampak aktif berdiskusi, mengajukan pertanyaan, dan saling berbagi

pemahaman, yang menciptakan suasana kelas yang interaktif dan kolaboratif.

Kegiatan pembelajaran yang mengaitkan matematika dengan nilai-nilai budaya dan agama menjadikan siswa lebih antusias dan merasa materi yang diajarkan dekat dengan kehidupannya. Interaksi antar siswa juga meningkat, terutama saat siswa bekerja dalam kelompok kecil untuk menyelesaikan masalah kontekstual.

Secara keseluruhan, observasi tersebut menunjukkan bahwa pendekatan *unity of sciences* tidak hanya memperkaya pemahaman konseptual siswa, tetapi juga mendorong partisipasi aktif dan meningkatkan motivasi siswa dalam mempelajari matematika secara lebih menyeluruh dan relevan. Hal ini mencerminkan bahwa integrasi antara matematika dengan konteks keagamaan dan kehidupan nyata mampu menciptakan suasana belajar yang lebih bermakna.

Berdasarkan hasil kuesioner, wawancara, dan observasi, bisa disimpulkan bahwa pembelajaran matematika berbasis

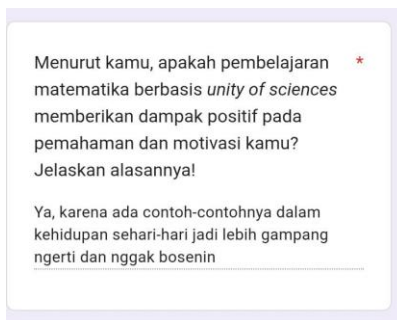
*unity of sciences* memberikan pengalaman belajar yang lebih menarik, bermakna, dan efektif dibandingkan metode konvensional, meskipun pada awalnya menimbulkan kebingungan karena perbedaan pendekatan yang signifikan. Seiring waktu, siswa mulai memahami bahwa konsep-konsep matematika memiliki keterkaitan erat dengan fenomena kehidupan nyata dan nilai-nilai agama, sehingga siswa mampu melihat matematika sebagai ilmu yang relevan, aplikatif, dan terintegrasi dengan disiplin ilmu lain.

Pendekatan ini juga menciptakan suasana kelas yang interaktif dan kolaboratif, yang disertai dengan aktivitas siswa berdiskusi, bertanya, dan berbagi pandangan, sehingga memperkuat pemahaman konseptual sekaligus membangun interaksi sosial yang positif. Pengaitan materi matematika dengan konteks budaya dan spiritual, seperti penggunaan trigonometri dalam penentuan arah kiblat menjadikan pembelajaran lebih dekat dengan realitas siswa dan meningkatkan motivasi siswa dalam belajar.



Dengan demikian, pendekatan *unity of sciences* terbukti mampu mengubah persepsi siswa terhadap matematika, dari yang semula dianggap abstrak dan sulit menjadi ilmu yang fungsional, kontekstual, dan menginspirasi, serta layak dikembangkan dalam pembelajaran untuk meningkatkan keterlibatan dan pemahaman siswa secara menyeluruh. Pendekatan ini juga memberikan ruang bagi siswa untuk mengaitkan antara logika matematis dan nilai-nilai spiritual, sehingga memperkuat integrasi antara aspek kognitif dan afektif dalam proses belajar.

#### 4) Dampak Pembelajaran Matematika Berbasis *Unity of Sciences* terhadap Pemahaman dan Motivasi Siswa di Kelas X-1 MA Yaspia Ngroto Gubug Grobogan



**Gambar 4.23** Jawaban Kuesioner Siswa (S1) pada Pertanyaan Keempat

Berdasarkan hasil kuesioner yang diisi oleh siswa (S1), terlihat bahwa pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* memberikan dampak positif terhadap pemahaman dan motivasi belajar. S1 menjelaskan bahwa pendekatan ini membantu dalam memahami konsep matematika karena disertai dengan contoh-contoh penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Dengan adanya konteks yang relevan, S1 merasa lebih mudah mengerti konsep-konsep matematika yang sebelumnya terasa abstrak dan sulit dipahami.

Pendekatan ini tidak hanya membuat siswa menghafal rumus, tetapi juga memahami maknanya dalam situasi nyata, sehingga memperkuat pemahaman secara konseptual.

Selain itu, S1 mengungkapkan bahwa penggunaan contoh-contoh praktis dalam pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* juga membuat suasana belajar menjadi lebih menarik dan tidak membosankan. Berbeda dengan metode konvensional yang seringkali hanya berfokus pada latihan soal dan penghafalan rumus, pendekatan *unity of sciences* menghadirkan pengalaman belajar yang lebih dinamis dan kontekstual. Hal ini menciptakan suasana belajar yang lebih interaktif dan inspiratif, sehingga siswa merasa lebih termotivasi untuk belajar matematika.

Dengan mengaitkan matematika dengan berbagai disiplin ilmu lain dan penerapannya dalam kehidupan nyata, pendekatan *unity of sciences* membantu siswa memahami relevansi matematika dalam kehidupan sehari-hari. Dampak positif ini

tidak hanya memperdalam pemahaman konsep matematika, tetapi juga meningkatkan motivasi siswa dalam mempelajari matematika secara keseluruhan. Hal ini menunjukkan bahwa pendekatan *unity of sciences* memiliki potensi besar dalam menciptakan pengalaman belajar yang bermakna dan menyenangkan bagi siswa.

*Peneliti: Apakah pembelajaran berbasis unity of sciences membantu kamu memahami konsep matematika dengan lebih baik? Jelaskan alasannya!*

*S1 : Membantu sekali bu, karena jadi nggak sekadar ngafal rumus tapi juga paham maksudnya gitu bu.*

*Peneliti: Apakah pendekatan ini membuat kamu lebih termotivasi untuk belajar matematika? Jika iya, faktor apa yang paling berpengaruh? Jika tidak, mengapa?*

*S1 : Ya jelas itu bu, karena lebih relate sama kehidupan sehari-hari gitu bu.*

Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa (S1), bisa disimpulkan bahwa pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* membantu siswa memahami konsep matematika dengan lebih baik dan meningkatkan motivasi belajar. S1

mengungkapkan bahwa pendekatan ini tidak hanya berfokus pada hafalan rumus, tetapi juga membantu memahami makna di balik rumus tersebut, sehingga konsep matematika menjadi lebih mudah dipahami dan diingat.

Dengan pendekatan *unity of sciences*, siswa diajak untuk melihat keterkaitan antara konsep matematika dengan fenomena di kehidupan sehari-hari, yang membuat materi menjadi lebih relevan dan aplikatif. S1 merasa bahwa matematika tidak lagi terlihat sebagai kumpulan angka dan rumus abstrak, tetapi sebagai ilmu yang dekat dengan realitas sehari-hari. Hal ini menciptakan pemahaman yang lebih kontekstual dan bermakna.

Selain itu, S1 menyebutkan bahwa keterkaitan materi dengan kehidupan nyata menjadi faktor yang sangat mempengaruhi motivasinya dalam belajar matematika. Ketika siswa bisa melihat manfaat praktis dari konsep yang dipelajari, siswa menjadi lebih antusias dan termotivasi untuk memahami materi secara lebih mendalam. Dengan kata lain, pembelajaran matematika berbasis *unity*

*of sciences* tidak hanya meningkatkan pemahaman konseptual, tetapi juga membangun keterlibatan emosional yang positif terhadap mata pelajaran matematika. Secara keseluruhan, pengalaman S1 menunjukkan bahwa pendekatan *unity of sciences* efektif dalam menciptakan suasana belajar yang lebih relevan, bermakna, dan memotivasi, sehingga mendorong siswa untuk lebih aktif dan antusias dalam belajar matematika.

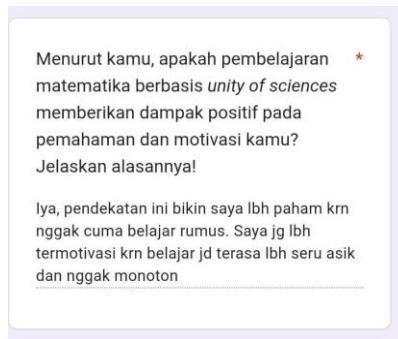
Berdasarkan hasil kuesioner dan wawancara dengan siswa (S1), bisa disimpulkan bahwa pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* memberikan dampak positif terhadap pemahaman dan motivasi belajar. Pendekatan ini membantu siswa memahami konsep matematika secara lebih mendalam dengan mengaitkannya pada penerapan dalam kehidupan sehari-hari, sehingga konsep-konsep yang sebelumnya terlihat abstrak menjadi lebih konkret dan relevan.

S1 merasa bahwa *unity of sciences* tidak hanya fokus pada hafalan rumus, tetapi juga mengajak siswa untuk memahami makna di balik rumus tersebut, sehingga pemahaman konseptual menjadi lebih kuat. Dengan menggunakan contoh praktis dan konteks yang relevan, *unity of sciences* menciptakan pengalaman belajar yang dinamis, interaktif, dan inspiratif, berbeda dengan metode konvensional yang cenderung monoton dan berorientasi pada latihan soal.

S1 juga mengungkapkan bahwa keterkaitan materi dengan situasi nyata meningkatkan motivasinya dalam belajar matematika, karena siswa bisa melihat manfaat praktis dari konsep yang dipelajari. Hal ini menciptakan keterlibatan emosional yang positif, sehingga siswa menjadi lebih antusias dan aktif dalam proses pembelajaran.

Secara keseluruhan, pendekatan *unity of sciences* tidak hanya efektif dalam meningkatkan pemahaman konseptual, tetapi juga mampu menciptakan pengalaman belajar yang lebih relevan, bermakna, dan

menyenangkan. Temuan ini menunjukkan bahwa pendekatan *unity of sciences* memiliki potensi besar dalam menciptakan suasana belajar yang inspiratif dan memotivasi, sehingga efektif dalam membantu siswa memahami matematika secara lebih holistik dan aplikatif.



**Gambar 4.24** Jawaban Kuesioner Siswa (S2) pada Pertanyaan Keempat

Berdasarkan hasil kuesioner yang diisi oleh siswa (S2), terlihat bahwa pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* memberikan dampak positif pada pemahaman dan motivasi belajar siswa. S2 menyatakan bahwa pendekatan ini membuatnya lebih memahami materi karena tidak hanya fokus pada hafalan rumus, tetapi juga pada pemahaman konsep dan aplikasinya dalam



berbagai konteks. Dengan mengaitkan matematika dengan ilmu lain dan situasi kehidupan nyata, pendekatan *unity of sciences* membantu siswa melihat relevansi dan manfaat praktis dari konsep matematika, sehingga tidak lagi dipandang sebagai ilmu yang abstrak dan kaku.

Selain itu, S2 merasa lebih termotivasi karena pembelajaran menjadi lebih seru, asik, dan tidak monoton. Hal ini menunjukkan bahwa *unity of sciences* mampu menciptakan suasana belajar yang interaktif dan dinamis, berbeda dengan metode konvensional yang cenderung repetitif dan membosankan. Keterlibatan siswa dalam diskusi, eksplorasi, dan penerapan konsep dalam situasi nyata membuat pembelajaran menjadi lebih hidup dan menyenangkan.

Dengan suasana belajar yang lebih variatif dan kontekstual, siswa menjadi lebih antusias dan termotivasi untuk memahami materi secara mendalam. Secara keseluruhan, hasil kuesioner ini menunjukkan bahwa pendekatan *unity of sciences* tidak hanya

memperdalam pemahaman konsep matematika, tetapi juga meningkatkan motivasi belajar siswa dengan menghadirkan pengalaman belajar yang lebih menyenangkan dan bermakna.

*Peneliti: Apakah pembelajaran berbasis unity of sciences membantu kamu memahami konsep matematika dengan lebih baik? Jelaskan alasannya!*

*S2 : Iya bu, membantu bu, karena penjelasannya lebih luas dan ada contoh nyatanya bu.*

*Peneliti: Apakah pendekatan ini membuat kamu lebih termotivasi untuk belajar matematika? Jika iya, faktor apa yang paling berpengaruh? Jika tidak, mengapa?*

*S2 : Iya bu, lebih termotivasi bu, karena ngerasa matematika itu penting buat perkembangan ilmu pengetahuan bu.*

Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa (S2), bisa disimpulkan bahwa pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* efektif dalam membantu pemahaman konsep matematika dan meningkatkan motivasi belajar. S2 menjelaskan bahwa *unity of sciences* memberikan penjelasan yang lebih luas dan dilengkapi dengan contoh nyata, sehingga konsep-konsep matematika menjadi

lebih mudah dipahami dan relevan dengan kehidupan sehari-hari. Dengan adanya penerapan konsep dalam konteks nyata, siswa tidak hanya menghafal rumus, tetapi juga memahami makna dan fungsi matematis dalam situasi praktis. Pendekatan ini membantu siswa melihat keterkaitan antara matematika dan fenomena dunia nyata, sehingga memperkuat pemahaman konseptual secara lebih holistik.

Selain itu, S2 merasa lebih termotivasi untuk belajar matematika karena menyadari pentingnya matematika dalam perkembangan ilmu pengetahuan. Pemahaman ini membuat S2 melihat matematika bukan hanya sebagai mata pelajaran yang abstrak, tetapi sebagai ilmu dasar yang mendukung berbagai disiplin ilmu lainnya. Motivasi ini diperkuat oleh pendekatan *unity of sciences* yang mengaitkan matematika dengan kemajuan teknologi dan sains, sehingga menumbuhkan rasa ingin tahu dan semangat untuk belajar lebih dalam.

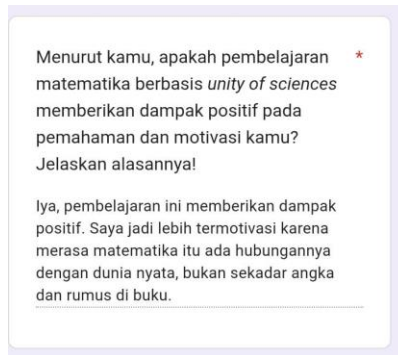
Dengan kata lain, *unity of sciences* tidak hanya meningkatkan pemahaman konseptual, tetapi juga menciptakan keterhubungan emosional yang positif dengan matematika, sehingga siswa lebih antusias dan aktif dalam proses pembelajaran. Secara keseluruhan, pengalaman S2 menunjukkan bahwa *unity of sciences* efektif dalam menciptakan suasana belajar yang relevan, bermakna, dan memotivasi, sehingga membantu siswa memahami matematika secara lebih aplikatif dan inspiratif.

Berdasarkan hasil kuesioner dan wawancara dengan siswa (S2), bisa disimpulkan bahwa pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* memberikan dampak positif terhadap pemahaman konsep dan motivasi belajar. S2 mengungkapkan bahwa *unity of sciences* membantu memahami materi matematika secara lebih menyeluruh karena tidak hanya berfokus pada hafalan rumus, tetapi juga pada pemahaman konsep serta aplikasinya dalam berbagai konteks kehidupan nyata.

Dengan mengaitkan matematika dengan disiplin ilmu lain dan fenomena sehari-hari, *unity of sciences* membantu siswa melihat relevansi praktis dari konsep-konsep matematika, sehingga tidak lagi dipandang sebagai ilmu yang abstrak dan kaku. Pendekatan ini juga menciptakan suasana belajar yang lebih interaktif dan dinamis, berbeda dengan metode konvensional yang cenderung monoton dan repetitif. Selain itu, S2 merasa lebih termotivasi karena pendekatan *unity of sciences* tidak hanya menyajikan matematika secara kontekstual, tetapi juga menunjukkan pentingnya matematika dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Dengan menyadari manfaat praktis dan relevansi matematika dalam kehidupan sehari-hari, motivasi belajar S2 meningkat secara signifikan. Secara keseluruhan, pengalaman S2 menunjukkan bahwa *unity of sciences* efektif dalam menciptakan suasana belajar yang relevan, bermakna, dan menyenangkan, sehingga membantu siswa

memahami konsep matematika secara lebih aplikatif dan inspiratif serta meningkatkan motivasi belajar secara signifikan.



**Gambar 4.25** Jawaban Kuesioner Siswa (S3) pada Pertanyaan Keempat

Berdasarkan hasil kuesioner yang diisi oleh siswa (S3), terlihat bahwa pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* memberikan dampak positif terhadap pemahaman dan motivasi belajar. S3 menjelaskan bahwa pendekatan ini membuatnya lebih termotivasi karena matematika tidak lagi dipandang sebagai sekadar kumpulan angka dan rumus yang abstrak di buku, melainkan sebagai ilmu yang memiliki keterkaitan dengan dunia nyata.

Dengan pendekatan *unity of sciences*, S3 bisa melihat relevansi konsep-konsep matematika dalam kehidupan sehari-hari, sehingga belajar matematika menjadi lebih bermakna dan kontekstual. Misalnya, penggunaan trigonometri dalam menentukan arah kiblat membantu S3 menyadari bahwa matematika memiliki fungsi praktis yang nyata. Hal ini berbeda dengan metode konvensional yang cenderung fokus pada perhitungan dan hafalan rumus tanpa menjelaskan aplikasinya secara kontekstual.

Selain itu, S3 juga merasa bahwa pendekatan *unity of sciences* membuat proses belajar menjadi lebih menarik karena menghadirkan contoh-contoh nyata yang relevan dengan kehidupan sehari-hari. Akibatnya, S3 tidak hanya lebih mudah memahami konsep-konsep matematis secara logis, tetapi juga merasa lebih termotivasi untuk belajar karena melihat manfaat praktis dari ilmu yang dipelajarinya. Dengan demikian, pengalaman S3 menunjukkan bahwa pendekatan *unity of sciences* tidak

hanya meningkatkan pemahaman konseptual, tetapi juga mampu membangkitkan motivasi belajar melalui penyajian materi yang relevan dan aplikatif dalam konteks kehidupan nyata.

*Peneliti: Apakah pembelajaran berbasis unity of sciences membantu kamu memahami konsep matematika dengan lebih baik? Jelaskan alasannya!*

*S3 : Sangat membantu bu, saya jadi bisa menghubungkan materi dengan hal-hal yang ada di sekitar saya bu.*

*Peneliti: Apakah pendekatan ini membuat kamu lebih termotivasi untuk belajar matematika? Jika iya, faktor apa yang paling berpengaruh? Jika tidak, mengapa?*

*S3 : Iya bu, saya jadi lebih semangat belajar karena merasa matematika itu penting dan bukan hanya sekadar mata pelajaran wajib di sekolah saja bu.*

Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa (S3), pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* terbukti membantu meningkatkan pemahaman konsep matematika dan motivasi belajar siswa. S3 menjelaskan bahwa pendekatan ini sangat membantu dalam memahami konsep karena membantu siswa menghubungkan materi matematika dengan hal-hal yang ada di



sekitarnya. Dengan mengaitkan matematika dengan fenomena kehidupan nyata, S3 merasa bahwa konsep-konsep yang dipelajari menjadi lebih relevan dan aplikatif, sehingga lebih mudah dipahami dan diingat. Pendekatan ini tidak hanya fokus pada hafalan rumus, tetapi juga mengajarkan makna dan penerapan konsep dalam konteks sehari-hari, yang memperkuat pemahaman secara konseptual.

Selain itu, S3 mengungkapkan bahwa *unity of sciences* juga berhasil meningkatkan motivasi belajar karena membuat matematika terasa lebih penting dan bermakna. S3 tidak lagi melihat matematika sebagai mata pelajaran wajib yang harus dihafal, melainkan sebagai ilmu yang memiliki peran penting dalam kehidupan nyata dan perkembangan ilmu pengetahuan. Pandangan ini menumbuhkan kesadaran terhadap relevansi matematika di luar kelas, sehingga meningkatkan semangat dan antusiasme dalam belajar.

Dengan suasana belajar yang lebih kontekstual dan menyenangkan, S3 merasa lebih termotivasi untuk mengeksplorasi konsep-konsep matematika secara lebih mendalam. Secara keseluruhan, pengalaman S3 menunjukkan bahwa pendekatan *unity of sciences* efektif dalam menciptakan pemahaman yang lebih bermakna dan membangun motivasi intrinsik dalam mempelajari matematika, sehingga membantu siswa melihat matematika sebagai ilmu yang relevan dan aplikatif dalam kehidupan sehari-hari.

Berdasarkan hasil kuesioner dan wawancara dengan siswa (S3), bisa disimpulkan bahwa pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep matematika dan motivasi belajar. S3 mengungkapkan bahwa *unity of sciences* membantu melihat keterkaitan antara konsep matematika dengan kehidupan nyata, sehingga matematika tidak lagi dipandang sebagai kumpulan rumus abstrak, melainkan

sebagai ilmu yang relevan dan aplikatif. Dengan pendekatan ini, S3 bisa memahami konsep secara lebih logis dan kontekstual melalui contoh nyata, seperti penerapan perhitungan waktu dalam jadwal ibadah atau penggunaan trigonometri untuk menentukan arah kiblat.

Selain itu, *unity of sciences* tidak hanya membantu dalam memahami makna di balik rumus, tetapi juga memperkuat pemahaman konseptual dengan mengaitkan matematika dengan fenomena sehari-hari. Pendekatan ini membuat belajar matematika menjadi lebih menarik dan bermakna, berbeda dengan metode konvensional yang sering fokus pada hafalan rumus tanpa penjelasan kontekstual.

S3 juga menyatakan bahwa *unity of sciences* meningkatkan motivasi belajar karena menyadari relevansi matematika dalam kehidupan dan ilmu pengetahuan. Dengan demikian, matematika tidak lagi dianggap sebagai pelajaran wajib yang membosankan, melainkan sebagai ilmu yang penting dan aplikatif dalam kehidupan nyata. Secara

keseluruhan, pengalaman S3 menunjukkan bahwa *unity of sciences* efektif dalam menciptakan pemahaman yang lebih mendalam dan kontekstual, serta membangun motivasi intrinsik dalam belajar matematika. Pendekatan ini membuktikan bahwa mengaitkan matematika dengan dunia nyata bisa menciptakan pengalaman belajar yang lebih relevan, bermakna, dan memotivasi bagi siswa.

Berdasarkan hasil observasi di kelas X-1 MA Yaspia Ngroto Gubug Grobogan menunjukkan bahwa implementasi pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* memberikan dampak positif terhadap pemahaman konsep dan motivasi belajar siswa. Selama proses pembelajaran, terlihat bahwa siswa lebih mudah memahami materi ketika konsep matematika dikaitkan dengan penerapannya dalam kehidupan nyata dan nilai-nilai keagamaan. Misalnya, saat guru menjelaskan perhitungan sudut dalam konteks arah kiblat, siswa tampak lebih fokus dan aktif memberikan tanggapan.

Konsep yang sebelumnya abstrak menjadi lebih konkret dan bermakna karena dihubungkan dengan pengalaman sehari-hari yang akrab bagi siswa. Pendekatan ini juga menjadikan suasana kelas lebih hidup dan dialogis, berbeda dengan pembelajaran konvensional yang cenderung bersifat satu arah dan repetitif.

Siswa menunjukkan antusiasme dan keingintahuan yang tinggi, serta tidak ragu bertanya untuk memperjelas pemahamannya. Bahkan, beberapa siswa tampak termotivasi untuk belajar lebih lanjut karena merasa bahwa matematika bukan lagi sekadar hafalan rumus, tetapi ilmu yang aplikatif dan bermanfaat dalam kehidupan siswa.

Observasi tersebut mengindikasikan bahwa *unity of sciences* mampu membangkitkan motivasi intrinsik siswa, memperkuat pemahaman konseptual, serta menciptakan pengalaman belajar yang inspiratif, kontekstual, dan relevan dengan kebutuhan serta nilai-nilai yang diyakini. Hal ini terlihat dari meningkatnya partisipasi aktif

siswa dalam diskusi kelas untuk mengaitkan konsep matematika dengan kehidupan sehari-hari dan ajaran agama.

Berdasarkan hasil kuesioner, wawancara, dan observasi, bisa disimpulkan bahwa pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* secara konsisten memberikan dampak positif terhadap pemahaman konsep dan motivasi belajar siswa. Pendekatan ini menjadikan konsep-konsep matematika yang semula abstrak menjadi lebih konkret, relevan, dan aplikatif melalui pengaitan dengan situasi kehidupan nyata dan nilai-nilai keagamaan, seperti dalam perhitungan arah kiblat.

Siswa tidak hanya diajak menghafal rumus, tetapi juga memahami makna dan fungsi di balik rumus tersebut dalam berbagai konteks yang akrab dan bermakna. Suasana kelas pun menjadi lebih hidup dan dialogis, mendorong siswa untuk aktif berdiskusi, bertanya, dan menyampaikan pandangan. Peningkatan keterlibatan siswa ini menunjukkan bahwa pendekatan *unity of sciences* mampu membangkitkan motivasi

intrinsik, menjadikan matematika terasa lebih dekat dengan kehidupan siswa, serta memunculkan antusiasme untuk belajar lebih dalam.

Dengan demikian, *unity of sciences* terbukti efektif menciptakan pengalaman belajar yang inspiratif, kontekstual, dan berorientasi pada penguatan makna, baik secara kognitif maupun emosional, yang sangat mendukung keberhasilan pembelajaran matematika di tingkat madrasah. Pendekatan ini juga memperluas wawasan siswa terkait peran matematika dalam menjembatani integrasi ilmu pengetahuan umum dengan nilai-nilai keagamaan yang dianut.

## **b. Perspektif Guru**

### **1) Perspektif Guru terhadap Pembelajaran Matematika Berbasis *Unity of Sciences* di Kelas X-1 MA Yaspia Ngroto Gubug Grobogan**

Selain dengan siswa, wawancara juga dilakukan dengan guru dan kepala madrasah, yaitu informan G dan KS. Informan G menyatakan bahwa pembelajaran matematika

berbasis *unity of sciences* menciptakan lingkungan belajar yang lebih dinamis dan interaktif dengan menggabungkan berbagai disiplin ilmu dan mendorong kolaborasi antar siswa dan antar guru.

*Peneliti: Bagaimana pendapat bapak sebagai guru mengenai pembelajaran matematika berbasis unity of sciences?*

*G : Dengan adanya pembelajaran berbasis unity of sciences ini mbak, menjadikan proses pembelajaran semakin dinamis dan interaktif. Selain itu juga, meningkatkan kolaborasi antar guru maupun antar siswa mbak. Jadi saya kadang berdiskusi dengan guru lain ketika saya tidak tau keterkaitannya dengan pelajaran agama. Selain itu, hal tersebut terlihat ketika anak-anak mengerjakan soal. Soal yang diberikan juga cukup kompleks ya mbak, sehingga mendorong mereka untuk berdiskusi dengan teman lainnya.*

Berdasarkan transkrip wawancara dengan guru (G), pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* bisa menciptakan lingkungan belajar yang lebih dinamis dan interaktif dengan menggabungkan berbagai disiplin ilmu dan mendorong kolaborasi antar siswa dan antar guru. Pendekatan ini



menuntut siswa untuk tidak hanya memahami konsep-konsep matematika, tetapi juga menerapkannya dalam konteks ilmu lain. Misalnya, siswa bisa bekerja sama dalam proyek yang mengintegrasikan matematika dengan pembelajaran lain. Proyek-proyek ini tidak hanya membuat pembelajaran lebih menarik tetapi juga meningkatkan keterlibatan siswa karena siswa bisa melihat hubungan langsung antara teori dan praktik.

Kolaborasi antar guru dari berbagai disiplin ilmu juga memperkaya pengalaman belajar. Lingkungan belajar yang dinamis ini mendorong siswa untuk lebih aktif dalam proses belajar, berdiskusi, dan berkolaborasi. Dengan demikian, pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* tidak hanya meningkatkan pemahaman konsep matematika, tetapi juga menciptakan suasana kelas yang lebih hidup dan bersemangat, yang pada akhirnya meningkatkan hasil belajar siswa.

Berdasarkan hasil observasi di kelas X-1 MA Yaspia Ngroto Gubug Grobogan menunjukkan bahwa implementasi pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* berhasil menciptakan suasana belajar yang lebih dinamis, interaktif, dan kolaboratif. Guru terlihat aktif mengaitkan materi matematika dengan disiplin ilmu lain, sehingga siswa lebih mudah memahami aplikasi nyata dari konsep yang dipelajari.

Dalam beberapa sesi, siswa dibagi ke dalam kelompok untuk mengerjakan proyek mini yang mengintegrasikan matematika dengan pelajaran lain. Aktivitas ini mendorong siswa untuk berdiskusi, saling berbagi pemahaman, serta bekerja sama memecahkan masalah yang kompleks namun relevan dengan kehidupannya.

Kolaborasi antar guru juga tampak melalui koordinasi materi antara guru matematika dan guru pendidikan agama Islam untuk merancang pembelajaran yang terintegrasi. Suasana kelas menjadi lebih hidup, siswa tampak lebih antusias, dan

proses pembelajaran tidak lagi bersifat satu arah.

Berdasarkan pengamatan tersebut, bisa disimpulkan bahwa pendekatan *unity of sciences* tidak hanya memperdalam pemahaman konsep matematika, tetapi juga memperkaya pengalaman belajar siswa dengan menumbuhkan semangat kerja sama, rasa ingin tahu, dan kemampuan berpikir lintas disiplin. Hal ini menciptakan suasana belajar yang lebih bermakna dan memotivasi siswa untuk terlibat secara aktif dalam setiap proses pembelajaran.

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru dan observasi di kelas X-1 MA Yaspia Ngroto Gubug Grobogan, bisa disimpulkan bahwa pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* berhasil menciptakan lingkungan belajar yang dinamis, interaktif, dan kolaboratif. Pendekatan ini tidak hanya memperdalam pemahaman konsep matematika, tetapi juga mendorong siswa untuk mengaitkan konsep tersebut dengan disiplin ilmu lain melalui proyek-proyek

terpadu yang relevan dengan kehidupan nyata.

Kolaborasi antar siswa dalam menyelesaikan tugas-tugas kontekstual serta kerja sama antar guru dari berbagai bidang, seperti matematika dan pendidikan agama Islam, memperkaya pengalaman belajar secara menyeluruh. Kegiatan pembelajaran menjadi lebih bermakna karena mendorong diskusi, pertukaran gagasan, dan pemecahan masalah lintas disiplin yang menumbuhkan rasa ingin tahu, tanggung jawab, dan keterlibatan aktif siswa. Suasana kelas yang semula pasif berubah menjadi lebih hidup dan bersemangat, menunjukkan bahwa *unity of sciences* mampu membangun semangat kolaboratif dan meningkatkan motivasi serta hasil belajar siswa secara signifikan.

Dengan demikian, pendekatan ini layak diterapkan secara lebih luas sebagai strategi inovatif dalam pembelajaran matematika yang berorientasi pada integrasi ilmu dan penguatan kompetensi abad 21. Hal ini karena *unity of sciences* tidak hanya

menekankan penguasaan konsep, tetapi juga membentuk karakter siswa yang mampu berpikir lintas disiplin, reflektif, dan kontekstual dalam menghadapi tantangan dunia nyata.

## **2) Relevansi Konsep *Unity of Sciences* dalam Pembelajaran Matematika di Kelas**

*Peneliti: Sejauh mana bapak merasa konsep unity of sciences relevan dalam pembelajaran matematika di kelas bapak?*

*G : Saya merasa konsep ini sangat relevan mbak, terutama untuk menunjukkan bahwa matematika bukan hanya sekedar angka dan rumus, tetapi memiliki aplikasi yang luas di berbagai bidang. Jadi mbak, dengan pendekatan ini, siswa bisa lebih memahami manfaat nyata dari matematika itu sendiri.*

Berdasarkan transkrip wawancara dengan guru (G), bisa disimpulkan bahwa pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* dianggap sangat relevan dalam konteks pembelajaran matematika di kelas. Guru menjelaskan bahwa *unity of sciences* membantu menunjukkan kepada siswa bahwa matematika bukan sekedar kumpulan angka dan rumus yang abstrak, melainkan ilmu yang

memiliki aplikasi luas di berbagai bidang kehidupan. Pendekatan ini membantu siswa melihat keterkaitan antara konsep matematika dengan fenomena nyata, sehingga siswa bisa memahami manfaat praktis dari konsep-konsep yang dipelajari.

Dengan menghubungkan matematika dengan ilmu lain dan situasi kehidupan sehari-hari, siswa bisa melihat relevansi dan pentingnya matematika dalam konteks yang lebih luas, tidak hanya di dalam kelas tetapi juga dalam kehidupan nyata. Guru juga menyatakan bahwa penerapan *unity of sciences* membantu menciptakan pengalaman belajar yang lebih bermakna dan kontekstual, karena siswa diajak untuk memahami konsep secara logis dan aplikatif, bukan sekadar menghafal rumus tanpa mengetahui penggunaannya.

Selain itu, dengan pendekatan *unity of sciences*, proses pembelajaran menjadi lebih interaktif dan dinamis, yang pada akhirnya bisa meningkatkan motivasi dan keterlibatan siswa dalam belajar matematika. Secara

keseluruhan, pengalaman guru menunjukkan bahwa *unity of sciences* sangat relevan dalam pembelajaran matematika karena mampu menghubungkan konsep-konsep matematis dengan aplikasi praktis dalam kehidupan sehari-hari, sehingga membantu siswa memahami matematika secara lebih holistik dan aplikatif serta meningkatkan pemahaman dan motivasi belajar siswa.

Berdasarkan hasil observasi di kelas X-1 MA Yaspia Ngroto Gubug Grobogan menunjukkan bahwa penerapan pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* berjalan secara efektif dan relevan dalam konteks pembelajaran di madrasah. Guru secara konsisten mengaitkan materi matematika dengan fenomena kehidupan nyata dan nilai-nilai keislaman, seperti penggunaan konsep trigonometri dalam penentuan arah kiblat. Dalam penjelasannya, guru menyampaikan bahwa pendekatan ini penting untuk membangun kesadaran siswa bahwa matematika bukan sekadar kumpulan angka

dan rumus, melainkan ilmu yang memiliki keterkaitan dengan berbagai aspek kehidupan.

Selama proses pembelajaran, siswa diajak untuk berpikir secara logis dan aplikatif, tidak hanya menghafal tetapi juga memahami fungsi dan tujuan dari setiap konsep yang dipelajari. Guru juga memfasilitasi diskusi yang mendorong siswa untuk mengaitkan matematika dengan pelajaran lain, seperti pendidikan agama Islam. Suasana kelas menjadi lebih dinamis karena siswa terlihat antusias bertanya dan berdiskusi, menunjukkan bahwa siswa merasa materi yang dipelajari lebih bermakna.

Secara keseluruhan, observasi tersebut menguatkan bahwa pendekatan *unity of sciences* mampu menciptakan pembelajaran matematika yang lebih kontekstual, holistik, dan aplikatif, serta meningkatkan pemahaman konseptual dan motivasi belajar siswa di dalam kelas. Hal ini terlihat dari keterlibatan aktif siswa dalam diskusi, kemampuan siswa mengaitkan konsep matematika dengan kehidupan nyata, serta antusiasme yang



meningkat selama proses pembelajaran berlangsung.

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru dan observasi di kelas X-1 MA Yaspia Ngroto Gubug Grobogan, bisa disimpulkan bahwa pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* sangat relevan dan efektif dalam meningkatkan kualitas pembelajaran di madrasah. Pendekatan ini membantu siswa memahami bahwa matematika bukan sekadar kumpulan angka dan rumus yang abstrak, melainkan ilmu yang aplikatif dan terhubung dengan berbagai aspek kehidupan nyata serta nilai-nilai keislaman.

Guru secara konsisten mengaitkan materi matematika dengan konteks kehidupan sehari-hari dan pelajaran lain, seperti pendidikan agama Islam, sehingga menciptakan pengalaman belajar yang lebih logis, kontekstual, dan bermakna. Proses pembelajaran pun menjadi lebih interaktif dan dinamis, dengan siswa yang tampak aktif berdiskusi, bertanya, dan menunjukkan antusiasme tinggi dalam memahami materi.

Hal tersebut menunjukkan bahwa *unity of sciences* mampu memperkuat pemahaman konseptual, meningkatkan motivasi belajar, serta membentuk pola pikir siswa yang lebih holistik dan aplikatif. Oleh karena itu, pendekatan ini layak diterapkan secara lebih luas sebagai strategi inovatif dalam pembelajaran matematika yang relevan dengan kebutuhan siswa di era modern dan berakar pada nilai-nilai kehidupan.

### **3) Penilaian Guru terhadap Keberhasilan Pendekatan *Unity of Sciences* dalam Pembelajaran Matematika**

*Peneliti: Bagaimana bapak menilai keberhasilan pendekatan unity of sciences dalam pembelajaran matematika di kelas bapak?*

*G : Saya menilai keberhasilannya berdasarkan respons dan pemahaman siswa mbak. Kalau mereka lebih aktif bertanya, lebih percaya diri dalam menyelesaikan soal, dan bisa menghubungkan konsep matematika dengan kehidupan nyata, berarti pendekatan ini berhasil mbak.*

Berdasarkan transkrip wawancara dengan guru (G), bisa disimpulkan bahwa keberhasilan pembelajaran matematika

berbasis *unity of sciences* dinilai berdasarkan respons dan pemahaman siswa di kelas. Guru menjelaskan bahwa indikator keberhasilan *unity of sciences* terlihat ketika siswa menjadi lebih aktif bertanya, menunjukkan rasa ingin tahu yang tinggi, serta terlibat secara aktif dalam diskusi kelas. Aktivitas bertanya ini mencerminkan bahwa siswa tidak hanya menerima informasi secara pasif, tetapi juga berusaha memahami konsep secara lebih mendalam.

Selain itu, guru menyebutkan bahwa keberhasilan *unity of sciences* juga bisa dilihat dari meningkatnya kepercayaan diri siswa dalam menyelesaikan soal matematika. Dengan memahami konsep secara logis dan aplikatif, siswa menjadi lebih yakin dalam mengerjakan soal, karena siswa tidak hanya menghafal rumus, tetapi juga memahami makna dan fungsi matematis dalam situasi nyata. Lebih lanjut, guru menjelaskan bahwa kemampuan siswa dalam menghubungkan konsep matematika dengan kehidupan nyata menjadi bukti bahwa *unity of sciences* berhasil

meningkatkan pemahaman konseptual secara holistik.

Dengan pendekatan *unity of sciences*, siswa tidak lagi melihat matematika sebagai ilmu yang abstrak, melainkan sebagai alat yang berguna dalam memecahkan masalah nyata. Secara keseluruhan, pengalaman guru menunjukkan bahwa *unity of sciences* efektif dalam menciptakan pengalaman belajar yang interaktif, relevan, dan bermakna, sehingga meningkatkan pemahaman dan motivasi belajar siswa secara signifikan.

Berdasarkan hasil observasi di kelas X-1 MA Yaspia Ngroto Gubug Grobogan menunjukkan bahwa implementasi pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* memberikan dampak positif terhadap keterlibatan siswa dan peningkatan pemahaman konsep. Selama proses pembelajaran, siswa tampak lebih aktif mengajukan pertanyaan dan terlibat dalam diskusi kelas, menandakan adanya dorongan rasa ingin tahu yang tinggi dan upaya untuk memahami materi secara lebih mendalam.

Guru juga tampak memberikan ruang bagi siswa untuk mengeksplorasi hubungan antara konsep matematika dengan situasi nyata, seperti penggunaan perbandingan dan sudut dalam menentukan arah kiblat atau menghitung waktu salat. Keaktifan siswa dalam menjawab pertanyaan, memberikan pendapat, dan menyelesaikan soal menunjukkan bahwa siswa lebih percaya diri dalam menerapkan konsep yang telah dipelajari. Beberapa siswa bahkan mampu menjelaskan alasan di balik penggunaan rumus tertentu dalam konteks kehidupan nyata, bukan hanya sekadar menghafalnya.

Hal tersebut memperkuat bukti bahwa pendekatan *unity of sciences* berhasil meningkatkan pemahaman secara logis dan aplikatif. Suasana kelas juga menjadi lebih hidup dan dialogis, menciptakan lingkungan belajar yang mendukung perkembangan berpikir logis dan reflektif. Secara keseluruhan, observasi tersebut menegaskan bahwa keberhasilan pembelajaran *unity of sciences* tercermin dari respons aktif siswa,

peningkatan kepercayaan diri, dan kemampuan siswa dalam menghubungkan matematika dengan kehidupan nyata secara holistik.

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru dan observasi di kelas X-1 MA Yaspia Ngroto Gubug Grobogan, bisa disimpulkan bahwa keberhasilan pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* tercermin dari meningkatnya keterlibatan aktif siswa, kepercayaan diri dalam menyelesaikan soal, dan kemampuan siswa menghubungkan konsep matematika dengan kehidupan nyata secara holistik. Siswa tidak hanya menerima informasi secara pasif, tetapi aktif bertanya, berdiskusi, dan mengeksplorasi konsep-konsep matematis secara logis dan aplikatif.

Peningkatan rasa ingin tahu serta pemahaman yang lebih mendalam terlihat dari cara siswa menjelaskan alasan di balik penggunaan rumus dalam konteks nyata, seperti arah kiblat dan perhitungan waktu salat. Guru juga menilai bahwa suasana kelas

menjadi lebih hidup dan dialogis, menciptakan lingkungan belajar yang mendorong berpikir reflektif dan bermakna.

Dengan demikian, pendekatan *unity of sciences* terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman konseptual, motivasi belajar, serta membentuk pola pikir siswa yang lebih percaya diri dan relevan dengan kehidupannya. Hal ini terlihat dari kemampuan siswa dalam mengaitkan konsep matematika dengan situasi nyata serta keberanian siswa untuk mengemukakan pendapat dan bertanya selama proses pembelajaran.

#### **4) Efektivitas Pendekatan *Unity of Sciences* dalam Meningkatkan Pemahaman Siswa terhadap Konsep Matematika**

*Peneliti: Sejauh mana bapak merasa pendekatan ini bisa meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep matematika?*

*G : Saya melihat pendekatan ini bisa meningkatkan pemahaman siswa mbak, karena mereka belajar dengan konteks yang lebih luas. Ketika siswa memahami bagaimana suatu konsep matematika digunakan dalam ilmu lain atau kehidupan sehari-hari, mereka*

*lebih mudah mengingat dan menerapkannya. Selain itu, nilai ulangan maupun tugas mereka juga mengalami peningkatan mbak.*

Berdasarkan transkrip wawancara dengan guru (G), pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep matematika. Guru menjelaskan bahwa salah satu alasan utama keberhasilan pendekatan ini adalah penggunaan konteks yang lebih luas dalam proses pembelajaran.

Dengan mengaitkan konsep matematika dengan penerapannya dalam ilmu lain atau kehidupan sehari-hari, siswa tidak hanya menghafal rumus, tetapi juga memahami makna di balik konsep tersebut. Guru juga mengungkapkan bahwa pendekatan *unity of sciences* membantu siswa membangun koneksi yang lebih kuat antara teori dan aplikasi praktis, sehingga konsep-konsep matematika tidak lagi terasa abstrak atau terlepas dari realitas.



Selain itu, guru mencatat adanya peningkatan pada nilai ulangan dan tugas siswa setelah menerapkan pendekatan *unity of sciences*. Hal ini menunjukkan bahwa pemahaman yang lebih dalam dan kontekstual berkontribusi pada peningkatan kinerja akademis.

Dengan kata lain, siswa tidak hanya sekedar mengerjakan soal secara mekanis, tetapi juga mampu menerapkan konsep matematika dalam berbagai situasi. Secara keseluruhan, hasil wawancara ini menunjukkan bahwa *unity of sciences* efektif dalam menciptakan pengalaman belajar yang relevan dan bermakna, sehingga memperkuat pemahaman konseptual dan meningkatkan hasil belajar siswa secara signifikan.

Berdasarkan hasil observasi di kelas X-1 MA Yaspia Ngroto Gubug Grobogan menunjukkan bahwa implementasi pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* mampu meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep-konsep matematika secara signifikan. Dalam proses pembelajaran,

guru secara konsisten mengaitkan materi dengan konteks kehidupan nyata dan disiplin ilmu lain, seperti penerapan konsep sudut dalam penentuan arah kiblat. Pendekatan ini membuat siswa tidak hanya menghafal rumus, tetapi juga memahami fungsi dan makna di balik konsep tersebut.

Siswa tampak lebih mudah menjawab soal-soal kontekstual karena siswa bisa menghubungkan teori dengan pengalaman sehari-hari. Selain itu, guru juga mencatat adanya peningkatan nilai ulangan harian setelah metode ini diterapkan, yang menunjukkan bahwa pemahaman yang kontekstual berdampak langsung pada capaian akademik siswa. Dalam diskusi kelas, siswa terlihat lebih percaya diri menjelaskan alasan di balik jawabannya dan mampu memberi contoh penerapan konsep dalam kehidupan.

Hal tersebut memperkuat bukti bahwa *unity of sciences* tidak hanya menjadikan matematika lebih mudah dipahami, tetapi juga lebih bermakna dan aplikatif. Secara

keseluruhan, observasi tersebut membuktikan bahwa pendekatan *unity of sciences* efektif dalam memperkuat pemahaman konseptual dan mendorong pencapaian hasil belajar yang lebih baik.

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru dan observasi di kelas X-1 MA Yaspia Ngroto Gubug Grobogan, bisa disimpulkan bahwa pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman konseptual dan hasil belajar siswa secara signifikan. Pendekatan ini menjadikan siswa memahami konsep matematika tidak hanya secara teoritis, tetapi juga dalam konteks nyata yang relevan dengan kehidupan sehari-hari dan disiplin ilmu lain.

Dengan mengaitkan teori pada aplikasi praktis, siswa mampu membangun koneksi yang lebih kuat antara rumus dan makna di baliknya, sehingga matematika tidak lagi terasa abstrak atau membingungkan. Peningkatan kepercayaan diri siswa dalam diskusi kelas dan keberhasilan siswa

menjawab soal-soal kontekstual menunjukkan adanya pemahaman yang lebih dalam dan aplikatif. Selain itu, peningkatan nilai ulangan harian dan tugas-tugas siswa menjadi indikator konkret bahwa pendekatan ini berkontribusi langsung terhadap pencapaian akademik.

Secara keseluruhan, *unity of sciences* tidak hanya menjadikan pembelajaran lebih bermakna dan menyenangkan, tetapi juga membekali siswa dengan kemampuan berpikir logis dan reflektif yang penting dalam menghadapi tantangan kehidupan nyata. Pendekatan ini juga menumbuhkan kesadaran bahwa ilmu pengetahuan saling terhubung dan bisa digunakan secara terpadu untuk memahami dan memecahkan berbagai persoalan dalam kehidupan sehari-hari.

### 5) Pengaruh Pendekatan *Unity of Sciences* terhadap Motivasi Siswa dalam Pembelajaran Matematika

*Peneliti: Sejauh mana bapak merasa pendekatan ini bisa meningkatkan motivasi siswa terhadap pembelajaran matematika?*

*G : Saya melihat ada peningkatan motivasi siswa mbak, terutama bagi mereka yang sebelumnya merasa matematika itu sulit dan tidak ada kaitannya dengan kehidupan nyata maupun ilmu agama. Terlebih mayoritas siswa disini adalah santri mbak, yang mana mereka lebih cenderung terhadap ilmu agama. Jadi dengan *unity of sciences*, mereka lebih tertarik karena materi terasa lebih relevan dan tidak sekadar teori saja mbak.*

Berdasarkan transkrip wawancara dengan guru (G), pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* terbukti efektif dalam meningkatkan motivasi siswa terhadap pembelajaran matematika. Guru menjelaskan bahwa pendekatan ini membantu mengubah persepsi siswa yang sebelumnya menganggap matematika sebagai mata pelajaran yang sulit dan tidak relevan dengan kehidupan nyata

maupun ilmu agama. Hal ini sangat signifikan di lingkungan madrasah yang mayoritas siswanya adalah santri, karena minat terhadap ilmu agama cenderung lebih kuat dibandingkan ilmu eksakta.

Dengan mengaitkan konsep matematika pada konteks kehidupan sehari-hari dan ilmu agama, *unity of sciences* menjadikan materi pembelajaran terasa lebih relevan dan bermakna bagi siswa. Misalnya, penerapan konsep trigonometri dalam menentukan arah kiblat membantu siswa melihat hubungan langsung antara matematika dan praktik keagamaan.

Guru juga mencatat bahwa pendekatan *unity of sciences* tidak hanya membuat siswa lebih tertarik, tetapi juga menumbuhkan kesadaran mengenai pentingnya matematika dalam memahami fenomena alam dan kehidupan sosial. Dengan demikian, *unity of sciences* berhasil menghilangkan kesan bahwa matematika hanyalah kumpulan angka dan rumus abstrak, melainkan sebagai ilmu yang

aplikatif dan relevan dalam berbagai aspek kehidupan.

Peningkatan motivasi tersebut terlihat dari siswa yang lebih aktif dalam bertanya, berdiskusi, dan menyelesaikan soal dengan rasa ingin tahu yang lebih tinggi. Secara keseluruhan, hasil wawancara ini menunjukkan bahwa *unity of sciences* efektif dalam menciptakan pengalaman belajar yang relevan dan memotivasi, khususnya di kalangan siswa yang memiliki latar belakang keagamaan kuat.

Berdasarkan hasil observasi di kelas X-1 MA Yaspia Ngroto Gubug Grobogan menunjukkan bahwa implementasi pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* secara nyata mampu meningkatkan motivasi belajar siswa, terutama di lingkungan madrasah yang mayoritas siswanya berlatar belakang santri. Selama proses pembelajaran berlangsung, siswa tampak lebih tertarik dan antusias ketika guru mengaitkan materi matematika dengan konteks keagamaan yang siswa kenal, seperti penggunaan konsep sudut

dan trigonometri dalam menentukan arah kiblat serta perhitungan waktu salat.

Beberapa siswa bahkan tampak lebih aktif bertanya dan memberikan contoh penerapan konsep dalam kegiatan ibadah, yang menunjukkan bahwa siswa merasa materi yang dipelajari memiliki makna dan keterkaitan langsung dengan kehidupannya. Guru juga memberikan penekanan bahwa matematika bukan hanya ilmu eksakta yang berdiri sendiri, melainkan bisa menjadi sarana untuk memperdalam pemahaman terhadap fenomena alam dan hukum-hukum Ilahi. Suasana kelas pun lebih hidup dan komunikatif, dengan diskusi yang berjalan secara dua arah dan dipenuhi rasa ingin tahu siswa.

Dengan pendekatan ini, persepsi siswa terhadap matematika mulai berubah, dari yang awalnya sulit dan membosankan menjadi menarik dan relevan. Observasi tersebut mengonfirmasi bahwa *unity of sciences* efektif dalam membangun motivasi intrinsik siswa dan memperkuat keterlibatan siswa dalam



pembelajaran matematika secara lebih holistik dan aplikatif.

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru dan observasi di kelas X-1 MA Yaspia Ngroto Gubug Grobogan, bisa disimpulkan bahwa pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* terbukti efektif dalam meningkatkan motivasi belajar siswa, khususnya di lingkungan madrasah yang mayoritas siswanya berlatar belakang santri. Pendekatan ini berhasil mengubah persepsi siswa terhadap matematika dari mata pelajaran yang sulit dan abstrak menjadi ilmu yang relevan, aplikatif, dan bermakna, terutama ketika dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari dan praktik keagamaan, seperti penentuan arah kiblat atau waktu salat.

Guru mencatat bahwa integrasi nilai-nilai keagamaan dengan konsep matematika membuat siswa lebih tertarik, aktif bertanya, berdiskusi, serta menunjukkan rasa ingin tahu yang lebih tinggi. Suasana kelas pun menjadi lebih hidup dan komunikatif, memperlihatkan

adanya motivasi intrinsik yang tumbuh dari dalam diri siswa.

Dengan demikian, *unity of sciences* tidak hanya memperkuat pemahaman konseptual, tetapi juga berhasil menumbuhkan motivasi belajar matematika siswa secara lebih holistik dan kontekstual, menjadikannya pendekatan yang relevan dan inspiratif bagi pembelajaran di madrasah. Hal ini menciptakan landasan yang kuat bagi terbentuknya generasi siswa yang mampu mengintegrasikan nilai-nilai keagamaan dengan kemampuan berpikir logis dan aplikatif dalam menghadapi persoalan nyata.

### **c. Perspektif Kepala Madrasah**

#### **1) Perspektif Kepala Madrasah terhadap Penerapan Pembelajaran Matematika Berbasis *Unity of Sciences* di Kelas X-1 MA Yaspia Ngroto Gubug Grobogan**

*Peneliti: Bagaimana pandangan bapak sebagai kepala madrasah terkait penerapan pembelajaran matematika berbasis unity of sciences di madrasah ini?*

*KS : Saya merasa penerapan pembelajaran matematika berbasis unity of sciences sebagai langkah yang sangat baik dalam meningkatkan kualitas*

*pembelajaran. Pendekatan ini tidak hanya membuat matematika lebih kontekstual, tetapi juga membantu siswa memahami keterkaitan ilmu pengetahuan secara lebih luas.*

Berdasarkan transkrip wawancara dengan kepala madrasah (KS), penerapan pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* dipandang sebagai langkah strategis dalam meningkatkan kualitas pembelajaran di madrasah. KS menjelaskan bahwa pendekatan ini tidak hanya membuat matematika lebih kontekstual, tetapi juga membantu siswa memahami keterkaitan berbagai ilmu pengetahuan secara lebih luas.

Dengan mengaitkan konsep matematika pada kehidupan nyata dan disiplin ilmu lain, *unity of sciences* memberikan pengalaman belajar yang lebih relevan dan bermakna. Siswa tidak lagi melihat matematika sebagai kumpulan angka dan rumus abstrak, melainkan sebagai ilmu yang aplikatif dan terhubung dengan fenomena sehari-hari.

Selain itu, KS juga mengakui keunggulan pendekatan *unity of sciences* karena mampu menciptakan suasana belajar yang dinamis dan interaktif, berbeda dengan metode konvensional yang cenderung monoton dan berfokus pada hafalan rumus saja. Secara keseluruhan, hasil wawancara ini menunjukkan bahwa kepala madrasah melihat *unity of sciences* sebagai inovasi pendidikan yang efektif dalam meningkatkan pemahaman konseptual. Penerapan pendekatan ini diharapkan bisa menghasilkan generasi yang tidak hanya cerdas secara matematis, tetapi juga mampu berpikir secara holistik dalam menghadapi tantangan kehidupan nyata.

Berdasarkan hasil observasi di kelas X-1 MA Yaspia Ngroto Gubug Grobogan menunjukkan bahwa penerapan pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* berjalan secara efektif dan sejalan dengan harapan madrasah dalam meningkatkan kualitas pembelajaran. Guru secara aktif mengaitkan materi matematika dengan konteks kehidupan

nyata dan ilmu lainnya, seperti penggunaan geometri dalam menentukan arah kiblat.

Hal tersebut membuat siswa lebih mudah memahami konsep karena siswa melihat manfaat praktis dari apa yang dipelajari. Suasana kelas pun terlihat lebih hidup dan interaktif; siswa tampak antusias berdiskusi, menyampaikan pendapat, serta terlibat dalam pemecahan masalah secara kolaboratif. Tidak ada lagi kesan bahwa matematika hanyalah kumpulan rumus yang harus dihafal, melainkan sebagai alat untuk memahami dan menavigasi kehidupan sehari-hari.

Pendekatan ini juga memberi ruang bagi siswa untuk mengembangkan keterampilan berpikir logis dan reflektif yang sangat dibutuhkan dalam menghadapi tantangan global. Dengan demikian, siswa tidak hanya dibekali dengan pengetahuan akademik, tetapi juga kemampuan analisis dan pemecahan masalah yang relevan dengan konteks kehidupan nyata.

Berdasarkan pengamatan tersebut, bisa disimpulkan bahwa *unity of sciences* tidak hanya meningkatkan pemahaman matematis siswa, tetapi juga menciptakan lingkungan belajar yang dinamis dan bermakna. Hal ini menunjukkan bahwa pendekatan ini layak diterapkan secara luas sebagai strategi inovatif dalam pendidikan madrasah untuk membentuk generasi pembelajar yang berpikir holistik dan aplikatif.

Berdasarkan hasil wawancara dengan kepala madrasah dan observasi di kelas X-1 MA Yaspia Ngroto Gubug Grobogan, bisa disimpulkan bahwa penerapan pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* merupakan langkah strategis dan inovatif dalam meningkatkan kualitas pendidikan di madrasah. Pendekatan ini tidak hanya menjadikan matematika lebih kontekstual dan aplikatif, tetapi juga memperluas cara pandang siswa terhadap keterkaitan antara ilmu pengetahuan dan fenomena kehidupan nyata.

Dengan mengaitkan materi matematika dengan disiplin ilmu lain dan praktik sehari-hari, seperti penggunaan trigonometri dalam menentukan arah kiblat, siswa memperoleh pemahaman yang lebih dalam, logis, dan bermakna. Suasana kelas pun menjadi lebih dinamis, interaktif, dan kolaboratif, dengan siswa yang aktif berdiskusi, menyampaikan pendapat, serta mengembangkan keterampilan berpikir reflektif dan pemecahan masalah.

Kepala madrasah menilai bahwa pendekatan ini sangat relevan untuk membentuk generasi yang tidak hanya unggul dalam aspek akademik, tetapi juga mampu berpikir holistik dalam menghadapi tantangan kehidupan dan era global. Oleh karena itu, *unity of sciences* layak diterapkan secara luas sebagai strategi pembelajaran yang mampu mendorong transformasi pendidikan madrasah ke arah yang lebih integratif dan bermakna.

## 2) Kontribusi Pendekatan *Unity of Sciences* dalam Meningkatkan Kualitas Pendidikan di Kelas X-1 MA Yaspia Ngroto Gubug Grobogan

*Peneliti: Apakah bapak merasa bahwa pendekatan ini bisa meningkatkan kualitas pendidikan di madrasah ini? Mengapa atau mengapa tidak?*

*KS : Ya, saya yakin pendekatan ini bisa meningkatkan kualitas pendidikan di madrasah ini. Dengan *unity of sciences*, siswa tidak hanya memahami konsep matematika secara teoritis, tetapi juga mampu melihat aplikasinya di dunia nyata. Ini bisa meningkatkan daya pikir analitis mereka serta membuat pembelajaran lebih menarik dan relevan.*

Berdasarkan transkrip wawancara dengan kepala madrasah (KS), pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* diyakini mampu meningkatkan kualitas pendidikan di MA Yaspia Ngroto Gubug Grobogan. KS menjelaskan bahwa melalui pendekatan ini, siswa tidak hanya memahami konsep matematika secara teoritis, tetapi juga mampu melihat aplikasinya dalam kehidupan nyata. Hal ini membuat matematika lebih relevan



dan bermakna, sehingga siswa tidak lagi memandang matematika sebagai kumpulan rumus abstrak yang sulit dipahami.

Dengan mengaitkan konsep matematika dengan fenomena sehari-hari dan disiplin ilmu lainnya, *unity of sciences* membantu siswa mengembangkan daya pikir analitis secara lebih mendalam. Siswa diajak untuk berpikir analitis dalam menyelesaikan masalah kontekstual yang relevan dengan kehidupan nyata. KS juga menekankan bahwa pendekatan ini mampu menciptakan pengalaman belajar yang lebih menarik dan interaktif dibandingkan metode konvensional yang cenderung monoton.

Melalui *unity of sciences*, siswa lebih termotivasi untuk belajar karena merasa bahwa matematika memiliki manfaat praktis yang signifikan. Pendekatan ini juga mendorong keterlibatan aktif siswa dalam mengeksplorasi konsep-konsep matematis secara lebih luas.

Secara keseluruhan, hasil wawancara tersebut menunjukkan bahwa KS sangat mendukung penerapan *unity of sciences* sebagai strategi inovatif dalam meningkatkan kualitas pendidikan. Dengan menciptakan suasana belajar yang relevan, inspiratif, dan aplikatif, *unity of sciences* diyakini mampu menghasilkan generasi yang tidak hanya cerdas secara matematis, tetapi juga memiliki kemampuan berpikir analitis dalam menghadapi berbagai tantangan kehidupan nyata.

Berdasarkan hasil observasi di kelas X-1 MA Yaspia Ngroto Gubug Grobogan menunjukkan bahwa penerapan pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* memberikan kontribusi nyata dalam meningkatkan kualitas pendidikan di madrasah tersebut. Guru terlihat konsisten mengaitkan konsep-konsep matematika dengan fenomena sehari-hari dan nilai-nilai keislaman, seperti penggunaan trigonometri dalam menentukan arah kiblat. Siswa tampak lebih antusias mengikuti pembelajaran karena

materi terasa lebih bermakna dan tidak terlepas dari konteks kehidupannya.

Saat diberikan permasalahan kontekstual, siswa menunjukkan kemampuan berpikir analitis dengan mengaitkan konsep yang dipelajari dengan solusi nyata yang logis dan sistematis. Diskusi di kelas pun berlangsung aktif, dengan siswa saling bertukar ide dan mencoba memecahkan soal berdasarkan pengalaman serta wawasan yang lebih luas. Suasana belajar menjadi lebih hidup dan interaktif dibandingkan dengan pendekatan konvensional yang cenderung satu arah.

Observasi tersebut juga menunjukkan bahwa siswa lebih percaya diri dan termotivasi untuk memahami materi matematika karena melihat manfaat langsung dari pembelajaran. Dengan demikian, *unity of sciences* terbukti mampu menciptakan pengalaman belajar yang relevan dan aplikatif, sekaligus menumbuhkan kemampuan berpikir logis dan analitis dalam diri siswa, sesuai dengan harapan kepala madrasah untuk

membentuk generasi yang unggul dalam pengetahuan dan siap menghadapi tantangan kehidupan nyata.

Berdasarkan hasil wawancara dengan kepala madrasah dan observasi di kelas X-1 MA Yaspia Ngroto Gubug Grobogan, bisa disimpulkan bahwa pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* memberikan kontribusi nyata dalam meningkatkan kualitas pendidikan dengan menciptakan suasana belajar yang lebih relevan, interaktif, dan aplikatif. Pendekatan ini membantu siswa memahami konsep matematika secara lebih mendalam melalui pengaitan materi dengan fenomena sehari-hari, ilmu lain, dan nilai-nilai keislaman, sehingga matematika tidak lagi dipandang sebagai kumpulan rumus abstrak, tetapi sebagai ilmu yang memiliki manfaat praktis dalam kehidupan nyata.

Siswa tampak lebih antusias, percaya diri, dan aktif dalam berdiskusi serta mampu menunjukkan kemampuan berpikir analitis saat memecahkan masalah kontekstual. Kepala madrasah menilai bahwa *unity of*

*sciences* merupakan strategi inovatif yang mampu menumbuhkan motivasi belajar, memperkuat pemahaman konseptual, serta membentuk generasi yang tidak hanya unggul secara matematis tetapi juga memiliki daya nalar logis dan kesiapan menghadapi tantangan kehidupan.

Dengan demikian, pendekatan ini layak dikembangkan lebih luas dalam pembelajaran matematika di madrasah sebagai bagian dari transformasi pendidikan yang holistik dan bermakna. Pendekatan ini juga sejalan dengan misi ketiga madrasah, yang menekankan pentingnya menghadirkan dan mengaktualisasikan karakter Islami di berbagai aspek.

### 3) Strategi Pemantauan dan Evaluasi Keberhasilan Pembelajaran Matematika Berbasis *Unity of Sciences* di Kelas X-1 MA Yaspia Ngroto Gubug Grobogan

*Peneliti: Bagaimana cara bapak memantau dan mengevaluasi keberhasilan penerapan pembelajaran matematika berbasis unity of sciences di kelas?*

*KS : Kami melakukan pemantauan melalui observasi langsung ke kelas, diskusi dengan guru, serta meminta umpan balik dari siswa. Selain itu, kami juga mengevaluasi hasil belajar siswa dan membandingkannya dengan metode pembelajaran sebelumnya untuk melihat efektivitas pendekatan ini.*

Berdasarkan transkrip wawancara dengan kepala madrasah (KS), pemantauan dan evaluasi keberhasilan penerapan pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* dilakukan secara komprehensif dan terstruktur. KS menjelaskan bahwa proses pemantauan dilakukan melalui observasi langsung ke kelas untuk menilai implementasi pendekatan dan respons siswa terhadap pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences*. Observasi tersebut membantu

mengidentifikasi keefektifan pendekatan serta dinamika interaksi di kelas.

Selain itu, KS juga berdiskusi dengan para guru untuk memahami tantangan dan peluang yang dihadapi selama penerapan pendekatan *unity of sciences*, sehingga bisa memberikan dukungan yang relevan. Umpan balik dari siswa juga menjadi bagian penting dalam evaluasi, karena melalui perspektif siswa, madrasah bisa menilai dampak *unity of sciences* terhadap pemahaman dan motivasi belajar matematika.

KS menekankan bahwa salah satu langkah evaluasi yang dilakukan adalah membandingkan hasil belajar siswa yang menggunakan pendekatan *unity of sciences* dan metode pembelajaran sebelumnya untuk mengukur efektivitas pendekatan *unity of sciences* secara objektif. Data hasil evaluasi ini tidak hanya digunakan untuk menilai keberhasilan, tetapi juga untuk mengidentifikasi area yang perlu ditingkatkan.

Dengan evaluasi yang menyeluruh, madrasah bisa terus mengembangkan dan mengoptimalkan penerapan pendekatan *unity of sciences* agar lebih efektif dalam meningkatkan kualitas pembelajaran matematika. Secara keseluruhan, hasil wawancara ini menunjukkan bahwa KS sangat berkomitmen dalam memastikan keberhasilan penerapan *unity of sciences* melalui pemantauan yang intensif dan evaluasi yang berbasis data, sehingga mampu menciptakan pengalaman belajar yang lebih relevan dan aplikatif bagi siswa.

Berdasarkan hasil observasi di kelas X-1 MA Yaspia Ngroto Gubug Grobogan memperlihatkan bahwa implementasi pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* mendapat perhatian khusus melalui pemantauan langsung dan evaluasi yang sistematis dari pihak madrasah. Kepala madrasah terlihat aktif melakukan kunjungan ke kelas untuk melihat secara langsung cara guru mengaitkan materi matematika dengan



konteks kehidupan nyata serta nilai-nilai keislaman.

Selama observasi, siswa tampak responsif dan terlibat aktif dalam proses pembelajaran, baik dalam diskusi maupun ketika mengerjakan soal kontekstual yang diberikan guru. Interaksi antara guru dan siswa berjalan dinamis, dan suasana kelas menunjukkan keterlibatan yang tinggi dari kedua belah pihak. Selain itu, guru secara rutin memberikan laporan perkembangan siswa, yang kemudian menjadi bahan diskusi bersama kepala madrasah dalam forum evaluasi.

Hasil ulangan harian juga dianalisis untuk membandingkan efektivitas pendekatan *unity of sciences* dengan metode pembelajaran sebelumnya. Temuan observasi menunjukkan adanya peningkatan motivasi dan pemahaman konsep pada sebagian besar siswa. Data ini kemudian digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan untuk mengoptimalkan pelaksanaan pendekatan tersebut.

Dengan pendekatan evaluasi yang menyeluruh dan berbasis data, madrasah mampu menjaga kualitas implementasi *unity of sciences* secara berkelanjutan dan menyesuaikannya dengan kebutuhan pembelajaran yang kontekstual dan relevan. Hal ini juga membuat adanya perbaikan berkelanjutan berdasarkan temuan lapangan, sehingga proses pembelajaran bisa terus disesuaikan dengan perkembangan kemampuan dan karakteristik siswa.

Berdasarkan hasil wawancara dengan kepala madrasah dan observasi di kelas X-1 MA Yaspia Ngroto Gubug Grobogan, bisa disimpulkan bahwa keberhasilan penerapan pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* dijaga melalui proses pemantauan dan evaluasi yang komprehensif, sistematis, dan berbasis data. Kepala madrasah secara aktif melakukan observasi langsung ke kelas untuk menilai implementasi pendekatan, dinamika interaksi guru dan siswa, serta keterlibatan siswa dalam pembelajaran.

Selain itu, evaluasi juga dilakukan melalui diskusi rutin dengan guru dan analisis hasil belajar siswa guna membandingkan efektivitas pendekatan *unity of sciences* dengan metode pembelajaran sebelumnya. Umpan balik dari siswa turut dijadikan acuan dalam menilai dampak terhadap pemahaman dan motivasi belajar. Pendekatan evaluatif ini menjadikan madrasah mengidentifikasi kekuatan dan tantangan implementasi secara tepat, serta melakukan perbaikan berkelanjutan sesuai dengan kebutuhan siswa dan dinamika pembelajaran.

Secara keseluruhan, komitmen kepala madrasah dalam memastikan kualitas pelaksanaan *unity of sciences* tercermin dari strategi pemantauan intensif dan evaluasi berbasis bukti yang berfokus pada peningkatan mutu pembelajaran matematika secara relevan, aplikatif, dan kontekstual. Komitmen ini menjadi pondasi penting dalam mendorong terciptanya pembelajaran yang adaptif, inovatif, dan selaras dengan kebutuhan pendidikan abad 21.

Berdasarkan paparan tersebut bisa diketahui bahwa pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* di kelas X-1 MA Yaspia Ngroto Gubug Grobogan menunjukkan hasil sebagai berikut.

- a. Matematika terhubung dengan berbagai disiplin ilmu dan kehidupan sehari-hari.
- b. Pendekatan *unity of sciences* membantu siswa memahami matematika secara holistik.
- c. Siswa menunjukkan pemahaman dan motivasi yang lebih baik melalui contoh konkret dan relevansi praktis.
- d. Pembelajaran ini menciptakan suasana belajar yang interaktif dan dinamis.
- e. Pendekatan ini lebih menarik, efektif, dan relevan dibandingkan dengan pendekatan konvensional.

## **2. Tantangan Utama yang Dihadapi dalam Pembelajaran Matematika Berbasis *Unity of Sciences* di Kelas X-1 MA Yaspia Ngroto Gubug Grobogan**

Pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* di kelas X-1 MA Yaspia Ngroto Gubug Grobogan menghadapi beberapa tantangan yang perlu diatasi untuk mencapai keberhasilan. Salah satu aspek tantangan yang dihadapi adalah kesiapan dan

kompetensi guru dalam mengintegrasikan berbagai disiplin ilmu ke dalam pembelajaran matematika.

Selain itu, keterbatasan sumber daya, seperti bahan ajar yang memadai dan mendukung pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences*, juga menjadi kendala yang cukup signifikan. Kurikulum yang ketat dan waktu yang terbatas untuk mengeksplorasi konsep-konsep lintas disiplin ilmu bisa menghambat implementasi pendekatan ini.

Aspek lainnya adalah adaptasi siswa terhadap pendekatan baru yang mengintegrasikan berbagai disiplin ilmu. Siswa banyak yang merasa terkejut karena harus memahami konsep matematika yang dikaitkan dengan bidang lain, seperti ilmu agama, sehingga beban kognitif siswa bertambah. Awalnya, banyak siswa merasa kesulitan karena materi yang diajarkan lebih kompleks, dan soal-soalnya lebih memerlukan pemikiran yang lebih mendalam.

Namun, seiring berjalannya waktu, mayoritas siswa mulai mampu beradaptasi, terutama siswa yang memiliki minat pada pelajaran agama. Adaptasi ini membutuhkan proses, tetapi pada akhirnya, pendekatan ini mampu meningkatkan motivasi belajar dan pemahaman siswa secara bertahap.

Berdasarkan hasil wawancara dan kuesioner yang dilakukan, beberapa aspek tantangan yang dihadapi dalam pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* di kelas X-1 MA Yaspia Ngroto Gubug Grobogan disimpulkan dan disajikan pada Gambar 4.26.



**Gambar 4.26** Aspek-aspek Tantangan Pembelajaran Matematika Berbasis *Unity of Sciences* di MA Ngroto Gubug Grobogan

Berikut beberapa aspek tantangan yang dihadapi dalam pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* di kelas X-1 MA Yaspia Ngroto Gubug Grobogan.

#### **a. Kompetensi Guru**

Berkaitan dengan hal tersebut, informan KS dan G menyatakan bahwa tantangan utama yang dihadapi dalam pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* adalah kesiapan dan kompetensi guru dalam mengintegrasikan

berbagai disiplin ilmu ke dalam pembelajaran matematika.

*Peneliti: Menurut bapak, apa tantangan yang dihadapi dalam mengimplementasikan pembelajaran matematika berbasis unity of sciences?*

*KS : Tantangan yang kami hadapi lebih banyak dialami oleh para guru. Tidak semua guru mampu mengaitkan materi pelajaran yang mereka ajarkan dengan pelajaran agama. Hal ini wajar, karena memang tidak semua guru memiliki latar belakang pendidikan agama. Selain itu, banyak guru yang sudah terbiasa dengan metode pengajaran konvensional, terutama guru-guru yang sudah sepuh. Jadi, diperlukan upaya khusus untuk membantu mereka beradaptasi dengan pendekatan yang lebih integratif.*

*Peneliti: Bagaimana bapak menilai kesiapan para guru dalam mengimplementasikan pembelajaran matematika berbasis unity of sciences?*

*KS : Sejauh ini, saya melihat guru-guru cukup antusias dalam menerapkan pendekatan ini, meskipun ada beberapa yang masih membutuhkan pendampingan lebih lanjut.*

Berdasarkan transkrip wawancara dengan kepala madrasah (KS), ditemukan bahwa implementasi pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* dihadapkan pada beberapa tantangan, terutama terkait dengan kesiapan dan kompetensi guru. KS menjelaskan bahwa salah

salah satu tantangannya terletak pada kemampuan guru dalam mengaitkan materi matematika dengan pelajaran agama. Kesulitan ini muncul karena tidak semua guru memiliki latar belakang pendidikan agama yang memadai, sehingga penyelarasan konsep matematika dengan nilai-nilai religius menjadi tantangan tersendiri.

Selain itu, kendala juga dialami oleh guru-guru yang sudah terbiasa dengan metode pengajaran konvensional, khususnya guru senior yang telah lama menggunakan metode konvensional dalam mengajar matematika. Perubahan menuju pendekatan *unity of sciences* memerlukan adaptasi yang tidak mudah, sehingga dibutuhkan pendampingan khusus untuk membantu guru dalam proses transisi.

Meskipun demikian, KS mengamati bahwa secara umum para guru menunjukkan antusiasme yang tinggi dalam mengimplementasikan *unity of sciences*. Antusiasme ini menjadi modal penting dalam menghadapi berbagai tantangan yang ada. Namun, KS juga menyadari bahwa beberapa guru masih membutuhkan bimbingan lebih lanjut



untuk bisa menerapkan *unity of sciences* secara efektif.

Hal tersebut menunjukkan perlunya pelatihan dan dukungan agar para guru bisa lebih percaya diri dan kompeten dalam mengintegrasikan matematika dengan ilmu lain serta nilai-nilai agama. Secara keseluruhan, hasil wawancara ini menyoroti pentingnya kesiapan dan adaptasi guru sebagai kunci sukses dalam penerapan *unity of sciences* di madrasah.

*Peneliti: Berdasarkan pengalaman bapak selama ini, apa tantangan yang dihadapi dalam mengimplementasikan pembelajaran matematika berbasis unity of sciences?*

*G : Saya kadang kesulitan saat mencari keterkaitan antara materi pelajaran yang saya ajarkan dengan pelajaran agama mbak. Perlu usaha ekstra untuk menemukan hadis atau ayat Al-Qur'an yang relevan, atau mencari contoh permasalahan agama yang bisa dihubungkan dengan konsep matematika mbak.*

*Peneliti: Bagaimana bapak memilih topik atau materi pembelajaran yang bisa diintegrasikan dengan disiplin ilmu lain?*

*G : Biasanya saya memilih materi yang memiliki keterkaitan kuat dengan bidang agama mbak. Saya juga mempertimbangkan topik yang familiar*

*bagi siswa agar mereka lebih mudah memahami keterkaitannya.*

Berdasarkan transkrip wawancara dengan guru (G), terungkap bahwa dalam mengimplementasikan pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences*, terdapat beberapa tantangan yang dihadapi, terutama dalam mengaitkan materi matematika dengan pelajaran agama. G menjelaskan bahwa salah satu kesulitannya adalah menemukan keterkaitan yang relevan antara konsep matematika dengan nilai-nilai agama, seperti mencari hadis atau ayat Al-Qur'an yang sesuai, atau menemukan contoh permasalahan agama yang bisa dihubungkan dengan konsep matematika secara logis dan kontekstual. Usaha ini membutuhkan waktu dan pemikiran ekstra, mengingat tidak semua topik matematika memiliki korelasi langsung dengan ajaran agama.

Untuk mengatasi tantangan tersebut, G memilih strategi dengan menyeleksi topik yang memiliki keterkaitan kuat dengan bidang agama. Selain itu, G juga mempertimbangkan untuk memilih topik yang familiar bagi siswa agar

keterkaitan tersebut lebih mudah dipahami. Strategi ini membantu siswa dalam melihat relevansi praktis dari konsep matematika sekaligus memperkuat nilai-nilai agama yang diajarkan.

Meskipun menghadapi tantangan dalam mencari keterkaitan yang relevan, pendekatan *unity of sciences* secara signifikan membantu dalam menciptakan pengalaman belajar yang lebih bermakna dan relevan bagi siswa. Dengan memilih topik yang kontekstual dan familiar, G berhasil membuat siswa lebih tertarik dan termotivasi dalam mempelajari matematika melalui perspektif yang integratif.

Berdasarkan hasil wawancara dengan kepala madrasah (KS) dan guru (G), implementasi pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* di madrasah menghadapi berbagai tantangan, terutama terkait dengan kesiapan dan kompetensi guru dalam mengaitkan konsep matematika dengan nilai-nilai agama. KS mengungkapkan bahwa tidak semua guru memiliki latar belakang pendidikan agama yang memadai, sehingga penyelarasan materi

matematika dengan ajaran agama menjadi tantangan tersendiri.

Selain itu, adaptasi terhadap pendekatan *unity of sciences* juga menjadi tantangan bagi guru-guru yang sudah terbiasa dengan metode pengajaran konvensional, terutama guru senior. Meskipun demikian, antusiasme para guru dalam menerapkan *unity of sciences* menjadi modal penting dalam menghadapi tantangan ini, meski masih diperlukan pendampingan dan pelatihan agar para guru lebih percaya diri dan kompeten dalam mengintegrasikan matematika dengan ilmu lain serta nilai-nilai agama.

Sementara itu, G menjelaskan bahwa salah satu kesulitan utama dalam menerapkan *unity of sciences* adalah menemukan keterkaitan yang relevan antara konsep matematika dengan ajaran agama, seperti mencari hadis atau ayat Al-Qur'an yang sesuai. Untuk mengatasi hal ini, G memilih topik yang memiliki keterkaitan kuat dengan ilmu agama dan yang familiar bagi siswa agar lebih mudah dipahami. Pendekatan ini membantu menciptakan pengalaman belajar yang lebih bermakna dan relevan, serta meningkatkan

motivasi siswa dalam mempelajari matematika melalui perspektif yang integratif.

#### **b. Sumber Daya**

Selain itu, informan G dan KS juga menyatakan bahwa tantangan lain yang dihadapi dalam pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* adalah keterbatasan sumber daya, seperti bahan ajar yang memadai dan alat bantu yang mendukung pembelajaran interdisipliner. Kurangnya sumber daya dan bahan ajar yang mendukung pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* juga menjadi tantangan, karena guru perlu mengembangkan atau menyesuaikan materi sendiri yang memerlukan waktu dan usaha ekstra.

*G : Meskipun begitu, saya tetap berusaha optimal dalam menerapkan pembelajaran berbasis unity of sciences mbak. Namun tidak bisa dipungkiri keterbatasan sumber daya, seperti bahan ajar atau buku-buku yang membahas keterkaitan matematika dengan disiplin ilmu lain menjadi salah satu hambatan mbak.*

Berdasarkan transkrip wawancara dengan guru (G), ditemukan bahwa dalam penerapan pembelajaran matematika berbasis *unity of*

*sciences*, terdapat hambatan yang signifikan terkait keterbatasan sumber daya. G menjelaskan bahwa meskipun telah berusaha optimal dalam mengimplementasikan pendekatan *unity of sciences*, keterbatasan bahan ajar dan referensi menjadi salah satu kendala utama.

Secara khusus, G mengungkapkan kesulitan dalam menemukan buku atau materi yang secara eksplisit membahas keterkaitan antara konsep matematika dengan disiplin ilmu lain, termasuk ilmu agama. Kondisi ini mengharuskan G untuk mencari sumber tambahan secara mandiri atau bahkan mengembangkan bahan ajar sendiri yang relevan dengan pendekatan *unity of sciences*. Hal ini tentunya membutuhkan waktu dan usaha yang tidak sedikit.

Selain itu, kurangnya dukungan sumber daya tersebut juga berdampak pada proses pembelajaran yang kurang optimal, karena guru harus merancang sendiri pendekatan pengajaran yang sesuai dengan prinsip *unity of sciences*. Meskipun menghadapi kendala ini, G tetap menunjukkan komitmen yang kuat dalam

menerapkan *unity of sciences* dengan memanfaatkan sumber daya yang ada secara optimal.

Hal tersebut menunjukkan pentingnya dukungan madrasah dalam menyediakan bahan ajar yang memadai dan relevan agar penerapan *unity of sciences* bisa berjalan lebih efektif. Dengan demikian, hasil wawancara ini menyoroti kebutuhan sumber daya yang lebih lengkap dan komprehensif untuk mendukung penerapan pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* secara optimal dan berkelanjutan.

*Peneliti: Apakah terdapat hambatan terkait dengan sumber daya atau fasilitas yang menghalangi penerapan pembelajaran matematika berbasis unity of sciences?*

*KS : Hambatan lain yang kami hadapi juga terkait ketersediaan bahan ajar dan media pembelajaran yang mendukung konsep unity of sciences. Tidak semua buku atau referensi sudah menerapkan pendekatan ini, sehingga guru harus berinovasi dalam mencari sumber tambahan.*

Berdasarkan transkrip wawancara dengan kepala madrasah (KS), ditemukan bahwa salah satu hambatan dalam penerapan pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* adalah

keterbatasan sumber daya dan fasilitas pendukung. KS menjelaskan bahwa ketersediaan bahan ajar dan media pembelajaran yang relevan dengan konsep *unity of sciences* masih sangat terbatas.

Sebagian besar buku atau referensi yang ada belum sepenuhnya menerapkan pendekatan tersebut, sehingga guru menghadapi kesulitan dalam menemukan materi yang bisa mengaitkan konsep matematika dengan disiplin ilmu lain, termasuk ilmu agama. Akibatnya, para guru harus berinovasi dengan mencari sumber tambahan secara mandiri atau mengembangkan bahan ajar yang sesuai dengan prinsip *unity of sciences*. Hal ini tentu memerlukan waktu dan usaha yang lebih dari guru.

Selain itu, keterbatasan media pembelajaran yang interaktif dan kontekstual juga menjadi kendala dalam menciptakan pengalaman belajar yang lebih bermakna bagi siswa. Meskipun menghadapi hambatan ini, KS mengakui bahwa para guru tetap menunjukkan antusiasme tinggi dalam mengimplementasikan *unity of sciences* dengan berbagai cara, seperti memanfaatkan



sumber daya digital atau bahan ajar yang tersedia secara online.

Namun, untuk meningkatkan efektivitas penerapan *unity of sciences*, KS menekankan pentingnya dukungan madrasah dalam menyediakan sumber daya yang lebih lengkap dan relevan. Secara keseluruhan, hasil wawancara ini menunjukkan bahwa ketersediaan bahan ajar dan media pembelajaran yang mendukung *unity of sciences* sangat penting untuk mengoptimalkan kualitas pembelajaran matematika yang integratif dan kontekstual.

Berdasarkan analisis hasil wawancara dengan guru (G) dan kepala madrasah (KS), bisa disimpulkan bahwa keterbatasan sumber daya menjadi hambatan signifikan dalam penerapan pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences*. Baik G maupun KS sepakat bahwa kurangnya bahan ajar dan referensi yang relevan mengakibatkan guru kesulitan dalam mengaitkan konsep matematika dengan disiplin ilmu lain, terutama ilmu agama. Kondisi ini memaksa para guru untuk mencari sumber tambahan secara mandiri atau bahkan mengembangkan bahan ajar

sendiri, yang membutuhkan waktu, usaha, dan pemikiran ekstra.

Selain itu, keterbatasan media pembelajaran yang interaktif dan kontekstual juga menghambat terciptanya pengalaman belajar yang bermakna bagi siswa. Meskipun demikian, baik G maupun KS mengamati bahwa para guru tetap menunjukkan antusiasme tinggi dalam mengimplementasikan *unity of sciences*. Para guru sudah berupaya optimal dengan memanfaatkan sumber daya yang ada, termasuk menggunakan bahan ajar digital yang tersedia secara online. Namun, untuk mengoptimalkan efektivitas penerapan *unity of sciences*, dibutuhkan dukungan yang lebih kuat dari pihak madrasah dalam menyediakan bahan ajar yang lebih lengkap dan komprehensif.

Dengan demikian, hasil wawancara tersebut menyoroti pentingnya penyediaan sumber daya yang memadai untuk mendukung keberhasilan penerapan pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* secara optimal dan berkelanjutan. Dukungan ini membantu guru dalam mengatasi keterbatasan

yang ada, sehingga bisa menciptakan pengalaman belajar yang lebih integratif, kontekstual, dan relevan bagi siswa.

### c. Kurikulum

Lebih lanjut, informan G juga menyatakan bahwa kurikulum yang padat dan waktu yang terbatas untuk mengeksplorasi konsep-konsep interdisipliner bisa menghambat keefektifan implementasi pendekatan.

*Peneliti: Adakah tantangan lain yang dihadapi dalam mengimplementasikan pembelajaran matematika berbasis unity of sciences pak?*

*G : Selain itu, kurikulum yang dipakai sekarang ini kurikulum merdeka mbak. Nah, itu juga jadi tantangan buat saya. Soalnya, di kurikulum merdeka ada proyek P5 dan PPRA. Jadi, saya harus benar-benar bisa mengatur waktu seefektif mungkin supaya semua materi yang sudah ditargetkan dari awal bisa tersampaikan dengan baik. Apalagi kalau menggunakan pembelajaran berbasis unity of sciences, itu membutuhkan waktu yang cukup lama.*

Berdasarkan transkrip wawancara dengan guru (G), ditemukan bahwa salah satu tantangan dalam penerapan pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* adalah keterbatasan waktu yang dipengaruhi oleh penerapan

Kurikulum Merdeka. G menjelaskan bahwa dalam Kurikulum Merdeka terdapat program Proyek Penguatan Profil Pelajar Pancasila (P5) dan Profil Pelajar Rahmatan Lil Alamin (PPRA) yang memerlukan pengaturan waktu yang efektif agar seluruh materi yang ditargetkan bisa tersampaikan dengan baik.

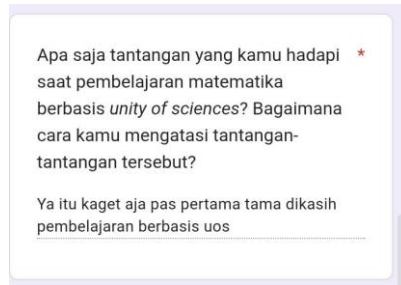
Hal tersebut menjadi tantangan tersendiri, terutama ketika menggunakan pendekatan *unity of sciences* yang membutuhkan waktu lebih lama untuk menjelaskan keterkaitan konsep matematika dengan disiplin ilmu lain secara mendalam dan kontekstual. Integrasi antar ilmu dalam *unity of sciences* tidak hanya memerlukan penjelasan yang komprehensif, tetapi juga membutuhkan eksplorasi yang lebih luas agar siswa bisa memahami relevansi praktis dari setiap konsep yang dipelajari.

Kondisi tersebut menuntut G untuk merancang strategi pengajaran yang efektif dan efisien, agar waktu yang terbatas bisa dimanfaatkan secara optimal. G mengakui bahwa pengaturan waktu yang tepat sangat diperlukan agar seluruh materi pembelajaran dan proyek P5

serta PPRA bisa tercakup secara seimbang. Meskipun menghadapi tantangan ini, G tetap berkomitmen untuk menerapkan *unity of sciences* dalam proses pembelajaran dengan mencari cara terbaik untuk mengintegrasikan materi matematika dengan ilmu lainnya. Hasil wawancara ini menunjukkan bahwa kurikulum yang padat dengan berbagai program seperti P5 dan PPRA memerlukan strategi manajemen waktu yang baik agar penerapan *unity of sciences* bisa berjalan efektif tanpa mengorbankan pencapaian kompetensi siswa.

#### **d. Adaptasi Siswa**

Selain itu, informan S1, S2, S3 dan G menyatakan bahwa tantangan utama dalam pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* adalah banyak siswa mengaku terkejut pada awalnya karena biasanya siswa mempelajari matematika secara terpisah, tanpa mengaitkannya dengan ilmu lain.



Apa saja tantangan yang kamu hadapi \* saat pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences*? Bagaimana cara kamu mengatasi tantangan-tantangan tersebut?

Ya itu kaget aja pas pertama tama dikasih pembelajaran berbasis uos

**Gambar 4.27** Jawaban Kuesioner Siswa (S1) pada  
Pertanyaan Kelima

Berdasarkan hasil kuesioner yang diisi oleh siswa (S1), ditemukan bahwa salah satu tantangan dalam penerapan pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* adalah adanya rasa kaget saat pertama kali mengikuti pendekatan pembelajaran tersebut. S1 mengungkapkan bahwa tidak terbiasa dengan pendekatan *unity of sciences* menjadi tantangan awal yang cukup signifikan. Hal ini disebabkan karena *unity of sciences* menyajikan konsep matematika dengan cara yang berbeda dari pendekatan pembelajaran konvensional yang biasanya hanya fokus pada rumus dan perhitungan.

Pendekatan *unity of sciences* mengajak siswa memahami keterkaitan konsep matematika dengan ilmu lain, termasuk ilmu agama, sehingga

memerlukan cara berpikir yang lebih integratif dan kontekstual. Rasa kaget tersebut muncul karena S1 belum terbiasa menghubungkan konsep matematika dengan disiplin ilmu lain dan memandang matematika dalam konteks yang lebih luas. Namun, S1 tidak menjelaskan secara spesifik cara mengatasi rasa kaget tersebut.

Meskipun demikian, pengalaman S1 menunjukkan bahwa peralihan dari metode konvensional ke pendekatan *unity of sciences* membutuhkan waktu adaptasi bagi siswa agar bisa memahami dan menerima pola pikir yang lebih holistik. Oleh karena itu, penting bagi guru untuk memberikan pendampingan dan penjelasan yang komprehensif sejak awal penerapan *unity of sciences*, agar siswa bisa beradaptasi dengan lebih baik. Hasil kuesioner ini menyoroti bahwa kesiapan mental dan kemampuan adaptasi siswa menjadi faktor penting dalam keberhasilan implementasi pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* di kelas.

*Peneliti: Apa saja tantangan yang kamu hadapi saat pembelajaran matematika berbasis unity of sciences?*

*S1 : Iya, kaget aja pas pertama kali dapet pembelajaran pakai unity of sciences gitu bu.*

Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa (S1), terungkap bahwa salah satu tantangan yang dihadapi saat pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* adalah rasa kaget di awal pembelajaran. S1 menyatakan, “*Iya, kaget aja pas pertama kali dapet pembelajaran pakai unity of sciences gitu bu.*” Ungkapan ini menunjukkan bahwa siswa belum terbiasa dengan pendekatan *unity of sciences* yang menghubungkan matematika dengan berbagai disiplin ilmu lainnya, termasuk ilmu agama dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.

Rasa kaget tersebut muncul karena perbedaan signifikan antara metode konvensional yang umumnya fokus pada perhitungan dan rumus, dengan pendekatan *unity of sciences* yang lebih menekankan pada pemahaman konsep secara holistik dan aplikatif. Perbedaan ini bisa membuat siswa merasa bingung atau perlu waktu lebih lama untuk beradaptasi dengan cara belajar yang baru. Selain itu, rasa kaget ini juga bisa diartikan sebagai bentuk keterkejutan positif,



karena siswa belum pernah mengalami pembelajaran yang mengaitkan konsep matematika dengan konteks nyata dan ilmu lainnya secara terpadu.

Meski awalnya terasa mengejutkan, pengalaman tersebut bisa menjadi langkah awal yang penting untuk membuka wawasan siswa mengenai keterkaitan matematika dengan kehidupan sehari-hari dan berbagai ilmu pengetahuan lainnya. Hal ini menunjukkan perlunya upaya lebih dalam mempersiapkan siswa secara mental dan akademis saat memperkenalkan pendekatan *unity of sciences*, sehingga siswa tidak hanya siap menerima materi, tetapi juga bisa lebih mudah beradaptasi dan memahami manfaatnya secara menyeluruh.

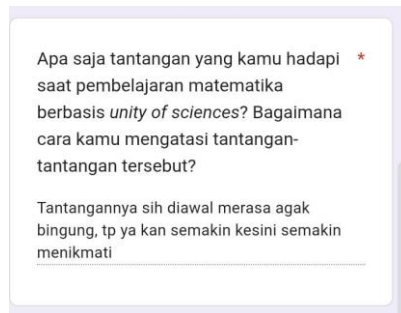
Berdasarkan hasil kuesioner dan wawancara dengan siswa (S1), bisa disimpulkan bahwa salah satu tantangan utama dalam penerapan pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* adalah rasa kaget yang dirasakan di awal pembelajaran. Rasa kaget ini muncul karena perbedaan signifikan antara pendekatan

*unity of sciences* dengan metode konvensional yang lebih fokus pada rumus dan perhitungan.

Pendekatan *unity of sciences* mengajak siswa memahami keterkaitan konsep matematika dengan ilmu lain, termasuk ilmu agama, sehingga membutuhkan cara berpikir yang lebih integratif dan kontekstual. Tidak terbiasa dengan pendekatan ini membuat siswa perlu waktu lebih lama untuk beradaptasi. Meski demikian, rasa kaget ini juga bisa menjadi awal yang positif dalam membuka wawasan siswa terhadap penerapan matematika dalam kehidupan nyata dan ilmu lainnya secara terpadu.

Hasil tersebut menunjukkan bahwa peralihan dari metode konvensional ke pendekatan *unity of sciences* tidak hanya memerlukan kesiapan akademis, tetapi juga kesiapan mental dan kemampuan adaptasi siswa. Oleh karena itu, diperlukan pendampingan dan penjelasan yang komprehensif dari guru sejak awal penerapan *unity of sciences* agar siswa bisa lebih mudah beradaptasi dan memahami manfaatnya secara holistik. Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menyoroti pentingnya strategi

pengenalan yang tepat dalam penerapan *unity of sciences* untuk meminimalkan rasa kaget dan mengoptimalkan potensi pemahaman siswa terhadap konsep matematika yang lebih aplikatif dan relevan dalam kehidupan sehari-hari.



Apa saja tantangan yang kamu hadapi \* saat pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences*? Bagaimana cara kamu mengatasi tantangan-tantangan tersebut?

Tantangannya sih diawal merasa agak bingung, tp ya kan semakin kesini semakin menikmati

**Gambar 4.28** Jawaban Kuesioner Siswa (S2) pada Pertanyaan Kelima

Berdasarkan hasil kuesioner yang diisi oleh siswa (S2), ditemukan bahwa salah satu tantangan dalam penerapan pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* adalah munculnya kebingungan di awal proses pembelajaran. S2 menjelaskan bahwa pada tahap awal, pendekatan *unity of sciences* terasa membingungkan karena berbeda dengan metode pembelajaran konvensional yang lebih fokus pada penguasaan rumus dan perhitungan.

Pendekatan *unity of sciences* mengajak siswa mengaitkan konsep matematika dengan disiplin ilmu lain, termasuk ilmu agama, sehingga membutuhkan pemahaman yang lebih mendalam dan kontekstual. Kebingungan tersebut muncul karena S2 belum terbiasa melihat keterkaitan antar ilmu dalam mempelajari matematika. Namun, S2 menyatakan bahwa seiring berjalannya waktu, rasa bingung tersebut mulai berkurang dan justru berubah menjadi rasa menikmati proses pembelajaran. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun pendekatan *unity of sciences* awalnya terasa rumit, adaptasi secara bertahap bisa membantu siswa untuk lebih memahami dan menerima konsep yang ditawarkan.

S2 tidak menjelaskan secara rinci strategi yang digunakan untuk mengatasi kebingungan, tetapi pernyataannya menunjukkan bahwa pemahaman dan kenyamanan terhadap pendekatan *unity of sciences* bisa dicapai melalui proses pembiasaan dan penyesuaian secara bertahap. Oleh karena itu, penting bagi guru untuk memberikan pendampingan yang intensif pada tahap awal penerapan pendekatan *unity of*

*sciences* agar siswa bisa lebih mudah beradaptasi. Temuan ini menunjukkan bahwa dengan pendekatan yang tepat, siswa bisa bertransisi dari perasaan bingung menjadi menikmati proses belajar yang lebih integratif dan bermakna.

*Peneliti: Apa saja tantangan yang kamu hadapi saat pembelajaran matematika berbasis unity of sciences?*

*S2 : Tantangannya itu di awal agak bingung bu, tapi lama-lama jadi makin seru dan asik bu.*

Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa (S2), ditemukan bahwa dalam penerapan pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences*, tantangan lain yang dihadapi adalah kebingungan di awal proses pembelajaran. S2 menjelaskan bahwa kebingungan ini muncul karena belum terbiasa dengan pendekatan yang mengintegrasikan konsep matematika dengan disiplin ilmu lain, termasuk ilmu agama.

Hal tersebut wajar terjadi karena sebelumnya siswa lebih familiar dengan metode pembelajaran konvensional yang cenderung terfokus pada perhitungan matematis tanpa mengaitkannya dengan konteks kehidupan nyata atau nilai-nilai religius. Namun, seiring

berjalannya waktu, S2 mulai beradaptasi dan merasakan keseruan dalam memahami keterkaitan antar ilmu melalui pendekatan *unity of sciences*. Pengalaman ini menunjukkan bahwa meski di awal terdapat tantangan dalam memahami konsep integratif, siswa bisa mengatasinya dengan memberikan waktu adaptasi yang cukup.

S2 bahkan mengungkapkan bahwa pembelajaran pendekatan *unity of sciences* menjadi lebih menarik dan menyenangkan setelah memahami alur keterkaitannya. Hal ini menunjukkan potensi *unity of sciences* dalam menciptakan pengalaman belajar yang lebih bermakna dan relevan bagi siswa. Selain itu, pernyataan S2 juga mengindikasikan bahwa proses pembelajaran yang menghubungkan matematika dengan ilmu lain bisa membangkitkan motivasi belajar yang lebih tinggi. Berdasarkan temuan ini, penting bagi guru untuk memberikan pendampingan intensif di tahap awal penerapan *unity of sciences* agar siswa bisa lebih mudah beradaptasi dan menikmati proses pembelajaran yang integratif dan kontekstual.

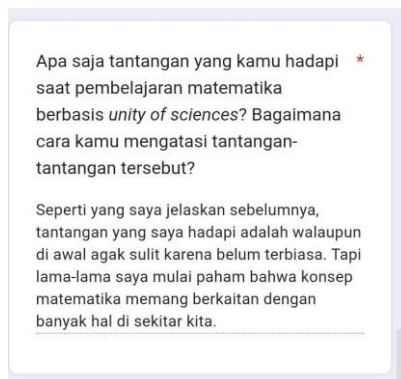
Berdasarkan hasil kuesioner dan wawancara dengan siswa (S2), bisa disimpulkan bahwa penerapan pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* memiliki tantangan diantaranya kebingungan di awal proses pembelajaran. Kebingungan ini muncul karena siswa belum terbiasa dengan pendekatan yang mengintegrasikan konsep matematika dengan disiplin ilmu lain, termasuk ilmu agama, yang berbeda dari metode konvensional yang lebih fokus pada rumus dan perhitungan.

Meski demikian, S2 menunjukkan bahwa seiring berjalannya waktu, kebingungan tersebut berkurang dan berubah menjadi pengalaman belajar yang lebih menyenangkan dan bermakna. Hal ini menunjukkan bahwa proses adaptasi bertahap sangat penting dalam membantu siswa memahami keterkaitan antar ilmu yang ditawarkan oleh pendekatan *unity of sciences*.

Selain itu, pengalaman S2 juga mengindikasikan bahwa pendekatan *unity of sciences* memiliki potensi untuk meningkatkan motivasi belajar siswa dengan menyajikan konsep matematika secara lebih kontekstual dan relevan.

Agar proses adaptasi berjalan lebih lancar, penting bagi guru untuk memberikan pendampingan yang intensif di tahap awal penerapan pendekatan *unity of sciences*.

Hal tersebut bertujuan agar siswa bisa terbantu dalam memahami alur keterkaitan ilmu yang kompleks dan beragam. Secara keseluruhan, temuan ini menegaskan bahwa meskipun pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* awalnya membingungkan, dengan pendekatan yang tepat dan pendampingan yang memadai bisa membantu siswa bertransisi dari perasaan bingung menjadi menikmati proses belajar yang integratif dan inspiratif.



**Gambar 4.29** Jawaban Kuesioner Siswa (S3) pada Pertanyaan Kelima



Berdasarkan hasil kuesioner yang diisi oleh siswa (S3), ditemukan bahwa salah satu tantangan dalam penerapan pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* adalah kesulitan di awal proses pembelajaran karena siswa tidak terbiasa dengan pendekatan *unity of sciences*. S3 menjelaskan bahwa pada awalnya, kesulitan muncul karena belum terbiasa mengaitkan konsep matematika dengan disiplin ilmu lain dan fenomena di sekitar.

Hal tersebut wajar terjadi mengingat sebagian besar siswa sebelumnya terbiasa dengan metode pembelajaran konvensional yang lebih fokus pada penguasaan rumus dan perhitungan tanpa menghubungkannya dengan konteks kehidupan nyata. Namun, seiring berjalannya waktu, S3 mulai memahami bahwa konsep matematika sebenarnya memiliki keterkaitan yang kuat dengan berbagai aspek kehidupan dan ilmu lain, termasuk ilmu agama. Pemahaman ini membantu S3 untuk melihat matematika secara lebih holistik dan relevan dengan kehidupan sehari-hari.

Proses adaptasi yang dialami S3 menunjukkan bahwa tantangan dalam penerapan *unity of sciences* bisa diatasi dengan pembiasaan dan penyesuaian bertahap. Meskipun pada awalnya terasa sulit, lambat laun S3 mulai memahami manfaat pendekatan ini dalam memperluas cara pandang terhadap matematika.

Hal tersebut menunjukkan bahwa *unity of sciences* memiliki potensi untuk memperkaya pengalaman belajar siswa dan meningkatkan pemahaman siswa terhadap keterkaitan antar ilmu. Berdasarkan temuan ini, penting bagi guru untuk memberikan bimbingan yang cukup pada tahap awal penerapan *unity of sciences* agar siswa bisa beradaptasi dan memahami keterkaitan matematika dengan disiplin ilmu lain secara lebih efektif.

*Peneliti: Apa saja tantangan yang kamu hadapi saat pembelajaran matematika berbasis unity of sciences?*

*S3 : Waktu pertama kali itu saya agak kesusahan bu, mungkin karena belum terbiasa. Tapi semakin lama, saya jadi paham kalau konsep matematika memang terhubung ke banyak hal di sekitar kita bu.*

Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa (S3), tantangan utama yang dihadapi dalam penerapan pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* adalah kesulitan pada awal pembelajaran. S3 menjelaskan bahwa saat pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* pertama kali diterapkan, S3 merasa kesulitan karena belum terbiasa dengan pendekatan yang mengaitkan matematika dengan disiplin ilmu lainnya.

Hal tersebut menunjukkan bahwa pendekatan *unity of sciences* memerlukan waktu adaptasi bagi siswa yang sebelumnya lebih familiar dengan metode pembelajaran yang terfokus pada rumus dan perhitungan matematis. Namun, seiring berjalannya waktu, S3 mulai memahami bahwa konsep matematika tidak berdiri sendiri, melainkan memiliki keterkaitan yang erat dengan berbagai hal di sekitar. Pemahaman ini menunjukkan bahwa meskipun pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* terasa sulit di awal, siswa bisa mengatasinya dengan waktu dan pembiasaan yang cukup.

S3 juga menggambarkan bahwa semakin lama belajar dengan pendekatan *unity of sciences*, semakin terlihat bahwa matematika memiliki relevansi yang lebih luas dalam kehidupan sehari-hari, bahkan dalam konteks ilmu lain. Temuan ini menekankan pentingnya kesabaran dan dukungan dalam proses adaptasi siswa terhadap pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences*. Hal ini juga menunjukkan bahwa pembelajaran yang mengintegrasikan berbagai disiplin ilmu bisa membantu siswa melihat matematika dalam perspektif yang lebih luas, menjadikannya lebih bermakna dan relevan.

Berdasarkan hasil kuesioner dan wawancara dengan siswa (S3), bisa disimpulkan bahwa tantangan lain dalam penerapan pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* adalah kesulitan pada tahap awal pembelajaran dikarenakan siswa tidak terbiasa dengan pendekatan yang mengaitkan matematika dengan disiplin ilmu lain. S3 menjelaskan bahwa pada awalnya, konsep *unity of sciences* terasa asing karena siswa lebih terbiasa dengan pendekatan konvensional yang berfokus pada

rumus dan perhitungan tanpa mempertimbangkan keterkaitannya dengan kehidupan nyata.

Namun, seiring berjalannya waktu, siswa mulai menyadari bahwa matematika memiliki hubungan yang erat dengan berbagai aspek kehidupan dan ilmu lain. Proses ini menunjukkan bahwa meskipun penerapan *unity of sciences* terasa sulit di awal, dengan waktu dan adaptasi yang tepat, siswa bisa memahami manfaat pendekatan ini dalam memperluas cara pandangnya terhadap matematika.

Temuan tersebut mengindikasikan pentingnya pendampingan dan bimbingan yang cukup dari guru pada tahap awal agar siswa bisa lebih mudah beradaptasi dengan pendekatan *unity of sciences* dan memahami keterkaitan matematika dengan disiplin ilmu lainnya secara lebih efektif. Pendekatan ini berpotensi untuk membuat pembelajaran matematika menjadi lebih bermakna dan relevan, serta membantu siswa melihat matematika dalam konteks yang lebih luas, yang pada akhirnya bisa memperkaya pengalaman belajar siswa. Oleh karena itu, proses

adaptasi yang lancar dalam penerapan pendekatan *unity of sciences* bisa memberikan dampak positif bagi pemahaman siswa terhadap matematika dan aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari.

*Peneliti: Menurut bapak, adakah tantangan yang dihadapi siswa dalam pembelajaran matematika berbasis unity of sciences?*

*G : Pada awalnya, siswa memang agak kesulitan mbak, karena beban yang harus mereka pahami jadi terasa lebih banyak. Namun, karena sebagian besar siswa di sini adalah santri dan mereka memang suka pelajaran agama, jadi seiring berjalannya waktu, saya melihat banyak peningkatan dalam progres mereka.*

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru (G), tantangan yang dihadapi siswa dalam penerapan pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* terkait dengan beban pemahaman yang lebih besar pada awalnya. G menjelaskan bahwa pada tahap awal, siswa mengalami kesulitan karena materi yang harus dipelajari terasa lebih kompleks dan banyak, terutama karena pendekatan *unity of sciences* yang mengintegrasikan matematika dengan disiplin ilmu lain, termasuk agama. Hal ini menambah

dimensi baru dalam pembelajaran yang sebelumnya tidak ditemui siswa dalam metode konvensional.

Meskipun begitu, G menyebutkan bahwa sebagian besar siswa di madrasah tersebut adalah santri yang memiliki ketertarikan dan pemahaman yang baik terhadap pelajaran agama, sehingga siswa mulai bisa menyesuaikan diri dengan pendekatan *unity of sciences*. Seiring berjalannya waktu, G mengamati adanya peningkatan dalam progres belajar siswa, yang terlihat dari mudahnya siswa dalam memahami keterkaitan antara matematika dengan ilmu lain, terutama agama.

Proses adaptasi tersebut menunjukkan bahwa meskipun pada awalnya *unity of sciences* menjadi tantangan bagi siswa, dengan bimbingan yang tepat dan waktu yang cukup, siswa bisa beradaptasi dan mengembangkan pemahaman yang lebih holistik terhadap materi yang diajarkan. Hal ini juga menunjukkan potensi positif dari pendekatan *unity of sciences* dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap

matematika, terutama bagi siswa yang memiliki latar belakang pendidikan agama yang kuat.

Berdasarkan hasil wawancara dan kuesioner dengan siswa (S1, S2, S3) serta wawancara dengan guru, bisa disimpulkan bahwa tantangan utama dalam penerapan pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* terletak pada masa transisi awal, ketika siswa merasa kaget, bingung, atau kesulitan memahami pendekatan baru yang mengintegrasikan matematika dengan disiplin ilmu lain, termasuk ilmu agama. Hal ini disebabkan oleh perbedaan mendasar dengan metode konvensional yang lebih berfokus pada rumus dan perhitungan mekanis.

Namun, seiring berjalannya waktu dan dengan pendampingan guru yang intensif, siswa mulai mampu menyesuaikan diri, menyadari relevansi konsep matematika dalam kehidupan nyata, serta mengembangkan cara berpikir yang lebih integratif dan analitis. Adaptasi bertahap ini tidak hanya membantu mengurangi kebingungan, tetapi juga membuka peluang bagi siswa untuk memaknai matematika secara lebih luas dan kontekstual.



Guru pun mencatat adanya peningkatan pemahaman dan keterlibatan siswa dalam pembelajaran setelah proses adaptasi berlangsung. Oleh karena itu, meskipun awal penerapan *unity of sciences* menghadirkan tantangan, pendekatan ini memiliki potensi besar untuk membentuk pengalaman belajar yang lebih bermakna, relevan, dan inspiratif, asalkan diiringi dengan strategi pengenalan dan bimbingan yang tepat sejak tahap awal.

Berdasarkan paparan tersebut bisa diketahui bahwa tantangan pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* di kelas X-1 MA Yaspia Ngroto Gubug Grobogan adalah sebagai berikut.

- a. Kompetensi Guru: Tidak semua guru memiliki kesiapan dan kemampuan dalam mengintegrasikan matematika dengan ilmu agama.
- b. Sumber Daya: Keterbatasan bahan ajar dan alat bantu yang mendukung pembelajaran interdisipliner.
- c. Kurikulum: Kurikulum yang padat dan waktu terbatas menghambat eksplorasi konsep lintas disiplin.

- d. Adaptasi Siswa: Siswa mengalami kebingungan dan kesulitan awal dalam memahami pendekatan baru yang integratif, sehingga diperlukan pendampingan dan bimbingan yang tepat dari guru untuk meningkatkan pemahaman siswa.
- 3. Strategi Mengatasi Tantangan Utama yang Dihadapi dalam Pembelajaran Matematika Berbasis *Unity of Sciences* di Kelas X-1 MA Yaspia Ngroto Gubug Grobogan**

Untuk mengatasi tantangan utama dalam pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences*, ada beberapa strategi yang bisa diimplementasikan secara efektif. Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan, responden menawarkan beberapa solusi untuk mengatasi kesulitan dalam penerapan pembelajaran ini. Pertama, pelatihan dan pengembangan profesional bagi guru sangat penting untuk meningkatkan kompetensi guru dalam mengintegrasikan berbagai disiplin ilmu ke dalam pembelajaran matematika. Guru yang terlatih lebih mudah memahami dan mengajarkan konsep-konsep matematika secara interdisipliner.

Kedua, penyediaan sumber daya yang memadai, termasuk bahan ajar interdisipliner yang relevan, sangat mendukung implementasi pendekatan tersebut. Bahan ajar yang menghubungkan matematika dengan ilmu lain membuat siswa lebih tertarik dan memahami penerapan konsep-konsep matematika di dunia nyata. Pengembangan kurikulum yang fleksibel juga sangat diperlukan agar siswa bisa mengeksplorasi konsep lintas disiplin tanpa terbatas oleh waktu yang ketat.

Selain itu, pembentukan forum diskusi antar guru dari berbagai disiplin ilmu mendorong kolaborasi dan pertukaran ide, sehingga menciptakan pembelajaran yang lebih dinamis dan menyeluruh. Guru juga perlu menerapkan strategi pengajaran yang menjembatani transisi dari pembelajaran konvensional ke pendekatan *unity of sciences*, yang mengutamakan pemahaman siswa mengenai keterkaitan antara matematika dan bidang-bidang ilmu lainnya. Strategi tersebut disajikan pada Gambar 4.30.



**Gambar 4.30** Strategi untuk Mengatasi Tantangan Pembelajaran Matematika Berbasis *Unity of Sciences* di MA Ngroto Gubug Grobogan

Berikut beberapa strategi yang diterapkan dalam mengatasi tantangan utama yang dihadapi dalam pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* di kelas X-1 MA Yaspia Ngroto Gubug Grobogan.

#### a. Pelatihan Intensif

Berkaitan dengan hal tersebut, informan KS menyatakan bahwa pelatihan dan pengembangan profesional bagi guru sangat penting untuk meningkatkan kompetensi guru dalam mengintegrasikan berbagai disiplin ilmu ke dalam pembelajaran matematika.

*Peneliti: Bagaimana cara bapak mendukung para guru untuk mengatasi tantangan yang muncul dalam mengintegrasikan berbagai disiplin ilmu?*

*KS : Kami berusaha memberikan pelatihan dan kesempatan bagi guru untuk mengikuti seminar atau workshop terkait.*

Berdasarkan hasil wawancara dengan kepala madrasah (KS), ditemukan bahwa untuk mendukung guru-guru mengatasi tantangan yang muncul saat mengintegrasikan berbagai disiplin ilmu pada pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences*, pihak madrasah telah mengambil langkah-langkah konkret. KS menjelaskan bahwa madrasah berusaha memberikan pelatihan kepada guru-guru untuk memperdalam pemahaman guru terhadap pendekatan *unity of sciences*. Pelatihan ini bertujuan untuk meningkatkan kompetensi guru dalam mengintegrasikan matematika dengan disiplin ilmu lain, sehingga pembelajaran menjadi lebih holistik dan relevan bagi siswa.

Selain itu, kepala madrasah juga menyampaikan bahwa guru diberikan kesempatan untuk mengikuti seminar atau workshop terkait dengan pengembangan pembelajaran berbasis *unity of sciences*. Melalui seminar atau workshop ini, para guru bisa memperoleh wawasan baru, memperkaya

pengetahuannya, dan mempelajari teknik-teknik yang efektif untuk menghubungkan berbagai disiplin ilmu dalam pembelajaran matematika.

Dengan adanya pelatihan dan kesempatan untuk mengikuti seminar atau workshop, diharapkan guru-guru bisa lebih siap dalam mengimplementasikan pembelajaran berbasis *unity of sciences* yang menuntut integrasi konsep-konsep dari berbagai disiplin ilmu. Upaya ini menunjukkan komitmen madrasah dalam memberikan dukungan yang optimal bagi guru-guru, agar guru bisa mengatasi tantangan dan meningkatkan kualitas pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* yang lebih efektif dan menyeluruh.

**b. Forum Diskusi Antar Guru dari Berbagai Disiplin Ilmu**

Selain itu, informan KS dan G menyatakan bahwa pembentukan forum diskusi antar guru dari berbagai disiplin ilmu juga bisa diterapkan. Forum diskusi ini mendorong kolaborasi dan pertukaran ide secara terus menerus.

*KS : Selain itu, kami juga berusaha menyediakan forum diskusi antar guru, serta mendorong kolaborasi dengan guru dari mata pelajaran lain agar integrasi ilmu bisa berjalan lebih efektif.*

Berdasarkan hasil wawancara dengan kepala madrasah (KS), diketahui bahwa untuk mendukung penerapan pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences*, pihak madrasah berusaha menciptakan lingkungan yang mendorong kolaborasi antar guru. KS menjelaskan bahwa salah satu langkah yang diambil adalah menyediakan forum diskusi antar guru, yang bertujuan untuk memberikan ruang bagi guru-guru untuk berbagi pengalaman, tantangan, dan strategi mengintegrasikan berbagai disiplin ilmu dalam pembelajaran. Forum ini menjadi wadah bagi guru untuk saling memberikan masukan dan solusi terkait masalah yang dihadapi dalam proses pembelajaran berbasis *unity of sciences*.

Selain itu, kepala madrasah juga mendorong kolaborasi antara guru mata pelajaran matematika dengan guru dari mata pelajaran lain, seperti guru agama, agar integrasi ilmu bisa dilakukan dengan lebih efektif. Kolaborasi ini

penting untuk menciptakan keterkaitan yang lebih kuat antar disiplin ilmu serta membantu siswa melihat hubungan yang lebih jelas antara matematika dan bidang ilmu lainnya. Upaya ini tidak hanya memperkaya pembelajaran, tetapi juga memperkuat kompetensi guru dalam menerapkan pendekatan yang lebih integratif dan kontekstual.

Dengan adanya forum diskusi dan kolaborasi antar guru, diharapkan pembelajaran berbasis *unity of sciences* bisa berjalan lebih efektif dan memberikan pengalaman belajar yang lebih menyeluruh serta relevan bagi siswa. Hal ini menunjukkan komitmen madrasah dalam menciptakan budaya kerja sama yang mendukung inovasi dalam pendidikan.

*Peneliti: Apa strategi yang bapak terapkan untuk mengatasi tantangan dalam mempersiapkan materi pembelajaran matematika berbasis unity of sciences?*

*G : Biasanya, kalau saya mengalami kesulitan mbak, saya biasa bertanya kepada guru lain atau berdiskusi dengan guru yang mampu pelajaran agama mbak.*



Berdasarkan hasil wawancara dengan guru (G), diketahui bahwa untuk mengatasi tantangan yang muncul dalam pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences*, G menerapkan strategi kolaborasi dengan sesama rekan guru. G mengungkapkan bahwa ketika menghadapi kesulitan dalam menerapkan pendekatan ini, solusi biasanya dicari dengan bertanya kepada guru lain yang berpengalaman atau berdiskusi dengan guru yang mengampu mata pelajaran agama.

Kolaborasi antar guru tersebut memberikan G perspektif yang lebih luas dan pemahaman lebih dalam terhadap keterkaitan antara konsep matematika dengan nilai-nilai agama atau disiplin ilmu lainnya. Dengan berdiskusi, G bisa menggali berbagai ide dan metode pengajaran yang bisa diterapkan dalam pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences*, sehingga pembelajaran menjadi lebih efektif dan relevan. Strategi ini juga menunjukkan pentingnya kerja sama antar guru dalam mengatasi tantangan yang muncul, terutama terkait dengan integrasi berbagai disiplin ilmu.

Melalui pendekatan *unity of sciences*, G tidak hanya memperoleh pengetahuan baru, tetapi juga memperkaya wawasan dalam menciptakan pengalaman belajar yang lebih holistik bagi siswa. Oleh karena itu, kolaborasi antar guru menjadi salah satu strategi yang efektif dalam mengoptimalkan penerapan pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences*, terutama dalam mengatasi keterbatasan sumber daya atau metode pengajaran yang belum familiar bagi sebagian guru. Hal ini menekankan pentingnya komunikasi dan kerja sama dalam menciptakan pembelajaran yang lebih baik dan lebih terintegrasi.

Berdasarkan hasil wawancara dengan kepala madrasah (KS) dan guru (G), bisa disimpulkan bahwa kolaborasi antar guru merupakan salah satu strategi utama dalam mendukung penerapan pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences*. Kepala madrasah menekankan pentingnya menciptakan lingkungan yang mendorong interaksi dan diskusi antar guru melalui forum-forum yang mendukung berbagi pengalaman, tantangan, dan solusi dalam

mengintegrasikan berbagai disiplin ilmu. Forum ini tidak hanya memberikan ruang bagi guru untuk saling bertukar ide, tetapi juga memperkuat kemampuan guru dalam menerapkan pendekatan *unity of sciences* yang lebih efektif dan kontekstual.

Selain itu, KS juga mendorong kolaborasi antara guru mata pelajaran matematika dengan guru dari disiplin ilmu lain, seperti pelajaran agama, untuk memperkuat keterkaitan antar ilmu dan memudahkan siswa memahami hubungan antar konsep. Sementara itu, guru (G) mengungkapkan bahwa kolaborasi dengan sesama rekan guru, khususnya guru yang mengampu pelajaran agama, juga menjadi strategi yang diterapkan untuk mengatasi tantangan dalam penerapan pendekatan *unity of sciences*. Melalui diskusi dan pertukaran ide, G bisa memperoleh perspektif baru dalam menghubungkan konsep matematika dengan nilai-nilai agama dan disiplin ilmu lainnya. Hal ini memperkaya pengalaman belajar siswa dan membuat pembelajaran menjadi lebih relevan dan holistik. Oleh karena itu, kolaborasi antar guru menjadi kunci utama dalam menciptakan

pembelajaran yang lebih integratif dan memberikan pengalaman belajar yang bermakna bagi siswa.

**c. Strategi Pengajaran yang Memfasilitasi Transisi Siswa**

Lebih lanjut, informan G dan KS juga menyatakan bahwa guru perlu menerapkan strategi pengajaran yang memfasilitasi transisi siswa dari pembelajaran konvensional ke pendekatan *unity of sciences*.

*Peneliti: Apa strategi yang bapak terapkan untuk mengatasi tantangan yang dihadapi siswa dalam pembelajaran matematika berbasis unity of sciences?*

*G : Waktu pertama kali saya terapkan, anak-anak langsung terlihat kebingungannya, mungkin karena beban mereka jadi terasa lebih banyak. Dari situ, saya mulai bergerak perlahan mbak. Saya coba membuat pembelajaran dengan menghadirkan masalah yang mereka temui dalam kehidupan sehari-hari.*

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru (G), strategi yang diterapkan untuk mengatasi tantangan yang dihadapi siswa dalam pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* adalah dengan mengadaptasi pendekatan secara perlahan dan menghubungkan

pembelajaran dengan situasi kehidupan sehari-hari. G menjelaskan bahwa pada awal penerapan *unity of sciences*, siswa tampak kebingungan karena merasa beban yang dihadapi menjadi lebih berat, terutama karena siswa harus mengaitkan konsep matematika dengan berbagai disiplin ilmu lainnya.

Untuk mengatasi hal tersebut, G memutuskan untuk memperlambat proses pembelajaran dan memberikan kesempatan bagi siswa untuk lebih memahami materi secara bertahap. Salah satu langkah yang diambil adalah dengan menghadirkan masalah-masalah yang relevan dengan kehidupan sehari-hari siswa, sehingga siswa bisa lebih mudah melihat keterkaitan antara matematika dan konteks yang ditemui dalam kehidupan.

Dengan cara tersebut, G berharap siswa bisa lebih mudah mengaitkan konsep matematika dengan pengalaman langsung dan relevansi kehidupannya. Pendekatan yang lebih kontekstual dan progresif ini membantu siswa belajar secara lebih menyeluruh tanpa merasa terbebani oleh konsep-konsep baru dalam pembelajaran

matematika berbasis *unity of sciences*. Hal ini menunjukkan bahwa dengan pendekatan yang tepat dan penyesuaian yang hati-hati, tantangan awal dalam pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* bisa diatasi, sehingga siswa bisa belajar dengan lebih efektif dan menyenangkan.

*Peneliti: Beberapa siswa menyatakan bahwa mereka merasa terkejut di awal karena tidak terbiasa dengan pembelajaran matematika berbasis unity of sciences. Lalu, strategi apa yang bapak terapkan untuk mengatasi tantangan tersebut?*

*KS : Kami mendorong para guru untuk menggunakan strategi pengajaran yang memudahkan transisi siswa dari pembelajaran konvensional ke pendekatan unity of sciences. Dengan pendekatan yang tepat dan dukungan yang sesuai, siswa bisa lebih mudah memahami konsep-konsep yang lebih kompleks dan mengatasi kesulitan yang mereka hadapi. Hal ini tentunya bisa membantu mereka beradaptasi dan merasakan manfaat dari pembelajaran yang diberikan.*

Berdasarkan hasil wawancara dengan kepala madrasah (KS), untuk mengatasi tantangan yang dihadapi siswa dalam menghadapi pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences*, pihak madrasah mendorong para guru untuk menggunakan strategi pengajaran yang

memudahkan transisi siswa dari pembelajaran konvensional menuju pendekatan *unity of sciences*. KS menjelaskan bahwa banyak siswa yang merasa terkejut dan kebingungan pada awalnya karena siswa belum terbiasa dengan pembelajaran yang mengaitkan matematika dengan berbagai disiplin ilmu lain. Oleh karena itu, madrasah mendorong para guru untuk secara hati-hati merancang proses pembelajaran agar bisa memberikan waktu bagi siswa untuk beradaptasi dengan pendekatan ini.

Salah satu langkah yang dilakukan adalah dengan memastikan guru menggunakan strategi yang lebih sederhana dan bertahap dalam mengajarkan konsep-konsep yang lebih kompleks, agar siswa bisa mengerti dengan lebih mudah dan tidak merasa tertekan. Dengan memberikan pendekatan yang tepat serta dukungan yang sesuai, KS percaya bahwa siswa bisa lebih cepat memahami materi yang diajarkan, dan dengan demikian, bisa mengatasi kesulitan yang dihadapi. Hal ini juga menunjukkan pentingnya peran guru dalam membantu siswa melalui fase transisi yang membingungkan pada awal pembelajaran

matematika berbasis *unity of sciences*, sehingga siswa juga merasakan manfaat dari pendekatan *unity of sciences* yang diterapkan dalam pembelajaran matematika.

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru (G) dan kepala madrasah (KS), bisa disimpulkan bahwa untuk mengatasi tantangan yang dihadapi siswa dalam pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences*, diperlukan strategi yang adaptif dan bertahap. Guru (G) mengungkapkan bahwa pada awal penerapan *unity of sciences*, siswa merasa kebingungan karena harus mengaitkan konsep matematika dengan berbagai disiplin ilmu lain. Oleh karena itu, G mengadopsi pendekatan yang lebih perlahan dengan menghadirkan masalah kontekstual yang relevan dengan kehidupan sehari-hari siswa. Pendekatan *unity of sciences* membantu siswa untuk melihat hubungan antara matematika dan pengalamannya, sehingga memudahkan pemahaman.

Sementara itu, KS menekankan pentingnya dukungan dari madrasah untuk memperlancar transisi siswa dari pembelajaran konvensional ke



pendekatan *unity of sciences*. Madrasah mendorong para guru untuk menggunakan strategi pengajaran yang sederhana dan bertahap, sehingga memberikan waktu bagi siswa untuk beradaptasi dan memahami konsep-konsep yang lebih kompleks. Dukungan ini penting agar siswa tidak merasa terbebani dan bisa mengatasi kebingungan di awal.

Kedua pernyataan tersebut menekankan bahwa dengan pendekatan yang hati-hati dan langkah-langkah yang lebih progresif, tantangan yang muncul pada awal pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* bisa diatasi, sehingga siswa juga merasakan manfaat dari pembelajaran yang lebih relevan dan menyeluruh. Hal ini menunjukkan pentingnya peran guru dan madrasah dalam mendukung proses adaptasi siswa terhadap pendekatan *unity of sciences*.

#### **d. Penyediaan Sumber Daya**

Selain itu, informan G dan KS menyatakan bahwa untuk mengatasi tantangan utama dalam pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences*, diperlukan bahan ajar interdisipliner untuk mendukung implementasi pendekatan ini.

*Peneliti: Apa strategi yang bapak terapkan untuk mengatasi tantangan keterbatasan sumber daya dalam pembelajaran matematika berbasis unity of sciences?*

*G : Untuk mengatasi hal tersebut, sebenarnya yang dibutuhkan adalah penyediaan bahan ajar atau buku yang mendukung mbak. Tapi, sampai sekarang, ketersediaannya masih terbatas. Kalau untuk pelajaran matematika, bahan ajar yang saya gunakan selain yang saya buat sendiri adalah modul trigonometri yang kemarin dipakai dan beberapa referensi yang saya cari di Google.*

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru (G), diketahui bahwa keterbatasan sumber daya, khususnya dalam hal bahan ajar yang mendukung pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences*, menjadi tantangan yang cukup signifikan. G mengungkapkan bahwa salah satu solusi yang diterapkan untuk mengatasi hal ini adalah dengan memanfaatkan bahan ajar yang tersedia, meskipun tidak selalu mencukupi. G menjelaskan bahwa selain menggunakan materi yang dibuat sendiri, modul trigonometri yang telah digunakan sebelumnya juga dimanfaatkan, serta referensi tambahan diperoleh melalui sumber online seperti Google.

Meskipun demikian, G menyadari bahwa ketersediaan bahan ajar yang lebih terintegrasi dengan pendekatan *unity of sciences* masih terbatas, sehingga diperlukan upaya lebih untuk menyesuaikan materi yang ada dengan kebutuhan pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences*. Tantangan ini menunjukkan bahwa penyediaan bahan ajar yang mendukung pendekatan *unity of sciences* sangat diperlukan, namun hingga saat ini, masih banyak guru yang harus mencari cara alternatif untuk memenuhi kebutuhan tersebut. Hal ini juga menggambarkan pentingnya pengembangan bahan ajar yang lebih spesifik dan relevan dengan konsep-konsep *unity of sciences* dalam pembelajaran matematika, sehingga pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* bisa berjalan dengan lebih optimal dan efektif.

*Peneliti: Apa strategi yang bapak terapkan untuk mengatasi tantangan keterbatasan sumber daya dalam pembelajaran matematika berbasis unity of sciences?*

*KS : Untuk mengatasi permasalahan tersebut, guru yang ingin menerapkan pembelajaran berbasis unity of sciences bisa memanfaatkan bahan ajar yang tersedia di Google. Meskipun jumlahnya masih*

*terbatas, namun ada beberapa materi yang sudah bisa diakses dan digunakan.*

Berdasarkan hasil wawancara dengan kepala madrasah (KS), strategi yang diterapkan untuk mengatasi tantangan keterbatasan sumber daya dalam pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* adalah dengan memanfaatkan bahan ajar yang bisa diakses secara online. KS menjelaskan bahwa meskipun jumlah bahan ajar yang tersedia di internet masih terbatas, guru di madrasah didorong untuk mencari dan memanfaatkan materi yang ada di platform seperti Google. Beberapa materi yang relevan dengan pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* sudah bisa diakses dan digunakan untuk mendukung proses pembelajaran.

Hal tersebut menjadi alternatif yang efektif mengingat keterbatasan bahan ajar fisik yang terintegrasi dengan konsep-konsep *unity of sciences*. Namun, KS juga menekankan bahwa meskipun ada sumber daya online yang bisa digunakan, tetap diperlukan usaha dari guru untuk menyusun materi yang sesuai dengan

konteks dan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai.

Dengan demikian, strategi tersebut menunjukkan upaya untuk mengoptimalkan sumber daya yang ada dengan cara yang praktis dan efisien, sekaligus menggambarkan pentingnya pemanfaatan teknologi dalam mengatasi kekurangan sumber daya fisik. Ke depan, peningkatan akses terhadap bahan ajar yang lebih terintegrasi dengan *unity of sciences* semakin mempermudah guru dalam mengimplementasikan pendekatan ini. Namun untuk saat ini, memanfaatkan materi yang tersedia secara online merupakan solusi yang bisa diterapkan untuk mengatasi tantangan tersebut.

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru (G) dan kepala madrasah (KS), bisa disimpulkan bahwa keterbatasan sumber daya, terutama bahan ajar yang mendukung pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences*, menjadi tantangan yang signifikan dalam implementasi pendekatan ini. Guru mengatasi hal ini dengan memanfaatkan berbagai sumber daya yang tersedia, meskipun tidak selalu cukup untuk

memenuhi kebutuhan pembelajaran yang berbasis *unity of sciences*. G mengandalkan materi buatan sendiri serta mencari referensi tambahan secara online melalui platform seperti Google.

Kepala madrasah juga mendorong penggunaan bahan ajar yang bisa diakses secara online, meskipun ketersediaannya masih terbatas. Strategi ini menunjukkan bahwa meskipun ada kekurangan bahan ajar fisik yang terintegrasi dengan konsep-konsep *unity of sciences*, pemanfaatan teknologi dan sumber daya yang ada secara efisien bisa membantu mengatasi tantangan tersebut. Ke depan, pengembangan bahan ajar yang lebih spesifik dan relevan dengan pendekatan *unity of sciences* semakin mendukung efektivitas pembelajaran. Oleh karena itu, penting bagi pihak madrasah untuk terus mendorong penggunaan teknologi dan menciptakan solusi alternatif untuk memenuhi kebutuhan bahan ajar yang lebih sesuai dengan *unity of sciences*.

**e. Kurikulum yang Fleksibel**

Lebih lanjut, informan G menyatakan bahwa pengembangan kurikulum yang fleksibel diperlukan untuk memberikan ruang bagi

eksplorasi konsep *unity of sciences* tanpa terhambat oleh batasan waktu yang ketat.

*Peneliti: Apa strategi yang bapak terapkan untuk mengatasi tantangan kurikulum dalam pembelajaran matematika berbasis unity of sciences?*

*G : Pengembangan kurikulum yang fleksibel juga diperlukan mbak, supaya guru bisa menerapkan pendekatan unity of sciences tanpa terhambat oleh batasan waktu yang ketat.*

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru (G), salah satu strategi yang diterapkan untuk mengatasi tantangan kurikulum dalam pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* adalah pengembangan kurikulum yang fleksibel. G menjelaskan bahwa pembelajaran yang mengintegrasikan berbagai disiplin ilmu, seperti matematika dan agama, membutuhkan ruang yang lebih luas agar proses belajar menjadi lebih mendalam dan terhubung. Oleh karena itu, pengembangan kurikulum yang tidak terlalu terikat pada batasan waktu yang ketat sangat diperlukan.

Dengan adanya kurikulum yang fleksibel, guru memiliki kebebasan untuk menyesuaikan waktu dan materi pembelajaran dengan

kebutuhan siswa, serta mendukung integrasi *unity of sciences* yang lebih efektif. G menyadari bahwa terkadang, kurikulum yang terlalu terstruktur bisa membatasi inisiatif dalam menghubungkan konsep-konsep yang berbeda, yang pada akhirnya menghambat pemahaman siswa terhadap materi yang lebih kompleks. Oleh karena itu, strategi kurikulum fleksibel ini diharapkan bisa memberikan kesempatan bagi guru untuk lebih leluasa dalam merancang dan melaksanakan pembelajaran yang berbasis *unity of sciences*, sekaligus memberikan pengalaman belajar yang lebih menyeluruh dan relevan bagi siswa.

Dengan pendekatan *unity of sciences*, diharapkan pembelajaran bisa berjalan lebih efektif, sesuai dengan kebutuhan dan konteks siswa, serta mampu mengoptimalkan pengajaran yang mengintegrasikan berbagai disiplin ilmu.

Berdasarkan paparan tersebut bisa diketahui bahwa strategi mengatasi tantangan pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* di kelas X-1 MA Yaspia Ngroto Gubug Grobogan adalah sebagai berikut.



- a. Pelatihan Guru: Penting untuk meningkatkan kompetensi guru dalam penerapan pendekatan *unity of sciences*.
- b. Sumber Daya: Penyediaan bahan ajar interdisipliner yang relevan diperlukan.
- c. Forum Diskusi: Mendorong kolaborasi antar guru untuk berbagi pengalaman dan ide.
- d. Kurikulum Fleksibel: Memberikan ruang eksplorasi konsep *unity of sciences* tanpa batasan waktu.
- e. Strategi Pengajaran: Memfasilitasi transisi siswa dari pembelajaran konvensional ke pembelajaran berbasis *unity of sciences*.

## **B. Pembahasan**

Penelitian ini menemukan bahwa pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* mampu menghubungkan matematika dengan berbagai disiplin ilmu dan konteks kehidupan sehari-hari (Fitrah & Kusnadi, 2022). Pendekatan ini membantu siswa memahami konsep matematika secara holistik, tidak terbatas pada rumus, tetapi juga pada penerapannya (Aziza et al., 2024). Melalui penyajian contoh konkret dan relevansi praktis, siswa menunjukkan pemahaman dan motivasi yang lebih baik (Wibowo et al., 2021). Selain itu,

pembelajaran menjadi lebih interaktif dan dinamis, mendorong partisipasi aktif dan kolaborasi antar siswa (Rosidah et al., 2022). Dibandingkan dengan pendekatan konvensional, pendekatan *unity of sciences* terbukti lebih menarik, efektif, dan relevan dalam meningkatkan kualitas pembelajaran matematika di kelas (Radiusman, 2020).

Namun, penelitian ini juga mengidentifikasi beberapa tantangan utama yang perlu diatasi untuk keberhasilan implementasi pendekatan ini. Tantangan kompetensi guru muncul karena banyak guru yang masih perlu meningkatkan kemampuannya dalam mengintegrasikan berbagai disiplin ilmu (Dhewantoro, 2018). Selain itu, sumber daya yang terbatas, seperti bahan ajar yang relevan dan alat bantu, juga menjadi kendala (Meier et al., 1998). Kurikulum yang kurang fleksibel juga mengurangi ruang gerak guru untuk menerapkan pendekatan ini secara optimal (Jonker et al., 2020). Terakhir, adaptasi siswa terhadap pendekatan pembelajaran yang baru dan lebih kompleks juga membutuhkan waktu dan dukungan ekstra (Paramythis & Cristea, 2008).

Menghadapi tantangan tersebut, guru-guru di MA Yaspia Ngroto Gubug Grobogan menerapkan beberapa strategi. Pertama, pelatihan yang intensif bagi para guru sangat penting untuk meningkatkan kompetensi guru dalam mengintegrasikan berbagai disiplin ilmu (Dhewantoro, 2018). Kedua, penyediaan sumber daya yang memadai, termasuk bahan ajar dan alat bantu yang relevan, diperlukan untuk mendukung implementasi pendekatan ini (Meier et al., 1998). Ketiga, pengembangan kurikulum yang fleksibel bisa memberikan ruang untuk eksplorasi konsep *unity of sciences* tanpa terhambat oleh batasan waktu yang ketat (Jonker et al., 2020). Keempat, pembentukan forum diskusi antar guru dari berbagai disiplin ilmu untuk mendorong kolaborasi dan pertukaran ide yang berkelanjutan (Kelley & Curtis, 2023). Kelima, penerapan strategi pengajaran yang memfasilitasi transisi siswa dari pembelajaran konvensional ke pendekatan *unity of sciences* sangatlah penting (Paramythis & Cristea, 2008).

Pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* di kelas X-1 MA Yaspia Ngroto Gubug Grobogan sangat penting karena mampu menghubungkan konsep-konsep matematika dengan berbagai disiplin ilmu lain serta kehidupan sehari-hari, sehingga tidak lagi

dipandang sebagai ilmu yang abstrak dan terpisah (Fitrah & Kusnadi, 2022). Pendekatan ini membantu siswa memahami matematika secara holistik, karena materi yang diajarkan dikaitkan dengan konteks keagamaan yang relevan dengan kehidupan siswa (Aziza et al., 2024). Melalui penyajian contoh konkret dan penerapan praktis, siswa menunjukkan pemahaman yang lebih mendalam serta motivasi belajar yang meningkat (Wibowo et al., 2021). Suasana belajar juga menjadi lebih interaktif dan dinamis, karena siswa terlibat aktif dalam proses pembelajaran (Rosidah et al., 2022). Selain itu, pendekatan *unity of sciences* terbukti lebih menarik, efektif, dan relevan dibandingkan pendekatan konvensional (Radiusman, 2020). Dengan demikian, pembelajaran ini tidak hanya membentuk kemampuan kognitif siswa, tetapi juga menumbuhkan kesadaran terhadap keterkaitan ilmu, yang sangat penting dalam membentuk generasi berpengetahuan luas.

Namun, aspek-aspek tantangan utama yang dihadapi dalam mengimplementasikan pendekatan ini antara lain kompetensi guru (Dhewantoro, 2018), keterbatasan sumber daya (Meier et al., 1998), keterbatasan kurikulum (Jonker et al., 2020), dan adaptasi siswa terhadap pendekatan baru (Paramythis & Cristea,

2008). Guru perlu memiliki keterampilan dan pengetahuan yang memadai untuk mengintegrasikan konsep *unity of sciences* (Dhewantoro, 2018), sementara sumber daya yang diperlukan, seperti bahan ajar interdisipliner dan alat bantu, sering kali terbatas (Meier et al., 1998).

Selain itu, kurikulum yang ketat bisa menghambat fleksibilitas yang diperlukan untuk pendekatan ini (Jonker et al., 2020). Siswa juga perlu beradaptasi dengan pendekatan pembelajaran yang lebih kompleks yang menuntut keterlibatan aktif (Paramythis & Cristea, 2008). Mengatasi tantangan-tantangan tersebut sangat penting untuk mengoptimalkan potensi pembelajaran berbasis *unity of sciences* sehingga bisa memberikan manfaat yang optimal bagi siswa dan meningkatkan kualitas pendidikan di madrasah.

Untuk mengatasi tantangan utama dalam pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* di kelas X-1 MA Yaspia Ngroto Gubug Grobogan, sangat penting untuk menerapkan strategi berikut untuk mencapai hasil yang optimal. Pertama, pelatihan yang intensif bagi para guru sangat diperlukan untuk meningkatkan kompetensi guru dalam mengintegrasikan berbagai disiplin ilmu (Dhewantoro, 2018). Kedua,

penyediaan sumber daya yang memadai, seperti bahan ajar interdisipliner dan alat bantu yang relevan, merupakan kunci untuk mendukung proses pembelajaran yang efektif (Meier et al., 1998).

Ketiga, pengembangan kurikulum yang fleksibel memberikan ruang untuk eksplorasi konsep-konsep *unity of sciences* tanpa terhambat oleh batasan waktu yang ketat (Jonker et al., 2020). Keempat, pembentukan forum diskusi antar guru dari berbagai disiplin ilmu mendorong kolaborasi dan pertukaran ide secara terus menerus (Kelley & Curtis, 2023). Kelima, penerapan strategi pengajaran yang memfasilitasi transisi siswa dari pembelajaran konvensional ke pendekatan *unity of sciences* membantu siswa menyesuaikan diri dengan pendekatan baru ini (Paramythis & Cristea, 2008).

Pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* di kelas X-1 MA Yaspia Ngroto Gubug Grobogan memiliki kesesuaian yang kuat dengan Teori Perkembangan Kognitif milik Jean Piaget, khususnya pada tahap operasional formal yang umumnya dicapai oleh siswa di jenjang Madrasah Aliyah (Kincal & Yazgan, 2010). Pada tahap ini, siswa sudah mampu berpikir secara abstrak, logis, dan sistematis, yang sangat mendukung pendekatan *unity of sciences* (King & Ritchie, 2012). Ketika

matematika dikaitkan dengan berbagai disiplin ilmu dan kehidupan sehari-hari, siswa tidak hanya memahami konsep secara teoritis, tetapi juga mengaitkannya dengan situasi nyata, yang sesuai dengan kemampuan berpikir menurut Piaget (Fahma & Purwaningrum, 2021). Pendekatan holistik ini menjadikan siswa bisa membangun skema kognitif baru melalui proses asimilasi dan akomodasi (Fosnot, 2013).

Selain itu, penyajian contoh konkret dan relevansi praktis memfasilitasi pembelajaran bermakna yang memicu motivasi intrinsik siswa, pendekatan ini mendukung tahap operasional konkret dan formal siswa sehingga siswa bisa menghubungkan konsep matematika yang abstrak dengan situasi nyata dan relevan, (Harefa, 2023). Suasana belajar yang interaktif dan dinamis mendorong siswa untuk aktif dalam proses pembelajaran, sesuai dengan gagasan Piaget bahwa belajar adalah proses aktif dan sosial (Oktavia, 2021). Oleh karena itu, pendekatan *unity of sciences* tidak hanya memperkaya konten pembelajaran tetapi juga mendukung perkembangan kognitif siswa sesuai dengan Teori Perkembangan Kognitif milik Jean Piaget.

Tantangan utama dalam pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* di kelas X-1 MA Yaspia Ngroto Gubug Grobogan juga berkaitan erat dengan Teori Perkembangan Kognitif milik Jean Piaget. Tantangan kompetensi guru dalam mengintegrasikan berbagai disiplin ilmu mencerminkan perlunya guru mengembangkan skema baru dan pengetahuan yang mendalam mengenai berbagai bidang, sejalan dengan prinsip-prinsip asimilasi dan akomodasi Piaget (Oktavia, 2021; Piaget, 1952). Tantangan sumber daya, termasuk keterbatasan alat bantu dan bahan ajar, menghambat kesempatan siswa untuk mengalami pembelajaran konkret yang mendukung tahap operasional formal siswa (Harefa, 2023).

Kurikulum yang kaku bertentangan dengan kebutuhan siswa untuk belajar melalui eksplorasi dan manipulasi lingkungannya, yang merupakan inti dari perkembangan kognitif menurut Piaget (Rini et al., 2023). Sementara itu, tantangan adaptasi siswa dalam beralih ke pendekatan interdisipliner mencerminkan kesulitan siswa dalam mencapai tahap operasional formal, yang menuntut kemampuan berpikir abstrak dan menghubungkan konsep-konsep dari berbagai disiplin ilmu (Simanjuntak & Sudibjo, 2019). Oleh karena itu, untuk mendukung



perkembangan kognitif siswa sesuai dengan teori Piaget, perlu adanya peningkatan kompetensi guru, penyediaan sumber daya yang memadai, dan pengembangan kurikulum yang fleksibel, serta strategi pembelajaran yang membantu siswa beradaptasi dengan pendekatan pembelajaran yang baru. Dengan mengatasi tantangan-tantangan ini, pembelajaran bisa menjadi lebih efektif dan sesuai dengan kebutuhan perkembangan kognitif siswa.

Strategi untuk mengatasi tantangan utama dalam pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* di kelas X-1 MA Yaspia Ngroto Gubug Grobogan sejalan dengan Teori Perkembangan Kognitif milik Jean Piaget. Pelatihan yang intensif bagi guru mendukung guru dalam memperluas skema kognitif dan mengembangkan strategi pengajaran yang berasimilasi dan berakomodasi yang sesuai dengan tahapan perkembangan kognitif siswa (Oktavia, 2021; Piaget, 1952). Penyediaan sumber daya yang memadai, seperti alat bantu dan bahan ajar interdisipliner, mendukung siswa untuk belajar melalui pengalaman konkret, yang penting untuk tahap operasional formal siswa (Harefa, 2023).

Pengembangan kurikulum yang fleksibel mendukung penyesuaian bahan ajar dengan kebutuhan dan tingkat perkembangan kognitif siswa, serta

mendukung pembelajaran melalui eksplorasi dan manipulasi lingkungannya (Rini et al., 2023). Pembentukan forum diskusi antar guru dari berbagai disiplin ilmu mendorong pertukaran ide dan praktik terbaik, sehingga meningkatkan kualitas pengajaran konsep interdisipliner secara efektif dan membantu siswa mencapai tahap operasional formal (Simanjuntak & Sudibjo, 2019). Penerapan strategi pengajaran yang memfasilitasi transisi siswa, seperti penggunaan proyek berbasis masalah, mendukung pengembangan pemikiran abstrak dan kemampuan untuk menghubungkan konsep-konsep dari disiplin ilmu yang berbeda (Winarti et al., 2018). Dengan demikian, strategi ini tidak hanya mengatasi tantangan dalam pembelajaran, tetapi juga mendukung perkembangan kognitif siswa sesuai dengan teori Piaget, menciptakan lingkungan belajar yang dinamis dan efektif.

Untuk mengatasi masalah yang ada, madrasah dan pemerintah harus mengambil beberapa kebijakan strategis. Pertama, pelatihan yang intensif bagi guru sangat penting untuk meningkatkan kompetensi guru dalam mengintegrasikan berbagai disiplin ilmu ke dalam pembelajaran matematika (Dhewantoro, 2018). Kedua, penyediaan sumber daya yang memadai, termasuk bahan

ajar yang relevan, alat bantu, dan teknologi pendidikan, harus menjadi prioritas (Meier et al., 1998).

Ketiga, pengembangan kurikulum yang fleksibel dan adaptif yang memfasilitasi proses integrasi konsep-konsep dari berbagai disiplin ilmu harus diimplementasikan (Jonker et al., 2020). Keempat, pembentukan forum diskusi antar guru dari berbagai disiplin ilmu harus didorong untuk memfasilitasi kolaborasi dan pertukaran ide (Kelley & Curtis, 2023). Terakhir, strategi pengajaran yang memfasilitasi transisi siswa ke pendekatan *unity of sciences*, seperti penggunaan metode interaktif dan kontekstual, harus diperkenalkan dan diimplementasikan secara luas (Paramythis & Cristea, 2008). Dengan adanya kebijakan-kebijakan tersebut, diharapkan tantangan-tantangan dalam pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* bisa diminimalisir, sehingga menciptakan lingkungan belajar yang lebih dinamis dan bermakna bagi siswa.

## BAB V

### SIMPULAN DAN SARAN

#### A. Simpulan

1. Penelitian ini menemukan bahwa pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* di kelas X-1 MA Yaspia Ngroto Gubug Grobogan menunjukkan hasil sebagai berikut.
  - a. Matematika terhubung dengan berbagai disiplin ilmu dan kehidupan sehari-hari.
  - b. Pendekatan *unity of sciences* membantu siswa memahami matematika secara holistik.
  - c. Siswa menunjukkan pemahaman dan motivasi yang lebih baik melalui contoh konkret dan relevansi praktis.
  - d. Pembelajaran ini menciptakan suasana belajar yang interaktif dan dinamis.
  - e. Pendekatan ini lebih menarik, efektif, dan relevan dibandingkan dengan pendekatan konvensional.
2. Selain itu, penelitian ini menemukan bahwa tantangan pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* di kelas X-1 MA Yaspia Ngroto Gubug Grobogan adalah sebagai berikut.
  - a. Kompetensi Guru: Tidak semua guru memiliki kesiapan dan kemampuan dalam

- mengintegrasikan matematika dengan ilmu agama.
- b. Sumber Daya: Keterbatasan bahan ajar dan alat bantu yang mendukung pembelajaran interdisipliner.
  - c. Kurikulum: Kurikulum yang padat dan waktu terbatas menghambat eksplorasi konsep lintas disiplin.
  - d. Adaptasi Siswa: Siswa mengalami kebingungan dan kesulitan awal dalam memahami pendekatan baru yang integratif, sehingga diperlukan pendampingan dan bimbingan yang tepat dari guru untuk meningkatkan pemahaman siswa.
3. Lebih lanjut, penelitian ini menemukan bahwa strategi mengatasi tantangan pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* di kelas X-1 MA Yaspia Ngroto Gubug Grobogan adalah sebagai berikut.
- a. Pelatihan Guru: Penting untuk meningkatkan kompetensi guru dalam penerapan pendekatan *unity of sciences*.
  - b. Sumber Daya: Penyediaan bahan ajar interdisipliner yang relevan diperlukan.
  - c. Forum Diskusi: Mendorong kolaborasi antar guru untuk berbagi pengalaman dan ide.

- d. Kurikulum Fleksibel: Memberikan ruang eksplorasi konsep *unity of sciences* tanpa batasan waktu.
- e. Strategi Pengajaran: Memfasilitasi transisi siswa dari pembelajaran konvensional ke pembelajaran berbasis *unity of sciences*.

## **B. Saran**

Penelitian ini hanya mengandalkan wawancara dari lima responden yang menyebabkan beberapa keterbatasan dalam penelitian ini. Keterbatasan utama adalah kurangnya generalisasi dari hasil penelitian, karena data yang diperoleh hanya mewakili pengalaman dan pandangan dari satu madrasah dan sejumlah kecil responden. Hal ini bisa membatasi pemahaman mengenai implementasi pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* dalam konteks yang lebih luas. Selain itu, metode wawancara dengan jumlah responden yang terbatas tidak cukup untuk menangkap berbagai perspektif dan nuansa yang ada di lingkungan pendidikan yang berbeda.

Untuk penelitian selanjutnya, disarankan untuk memperluas cakupan penelitian dengan melibatkan lebih banyak madrasah dan responden dari berbagai daerah. Penggunaan metode penelitian yang lebih beragam, seperti survei kuantitatif, observasi kelas, dan studi kasus

yang mendalam, juga bisa memberikan data yang lebih mendalam dan komprehensif. Dengan melibatkan lebih banyak partisipan dan menggunakan pendekatan metodologis yang lebih beragam, penelitian selanjutnya bisa memberikan gambaran yang lebih akurat dan komprehensif mengenai implementasi, tantangan utama, dan strategi mengatasi tantangan utama pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences*, serta mengidentifikasi implementasi, tantangan utama, dan strategi mengatasi tantangan utama yang belum terdeteksi dalam penelitian ini.

### DAFTAR PUSTAKA

- Afifa, E. L. N., Fitriana, A. S., Anggraini, N., & Nashikin. (2022). Ilmu Pengetahuan Berparadigma Unity of Science. *FiTUA: Jurnal Studi Islam*, 3(2), 112–121.
- Alberida, H. (2020). *The Implementation of Scientific Approach in Learning Science Through Problem Solving*. 10(ICoBioSE 2019), 349–353.  
<https://doi.org/10.2991/absr.k.200807.071>
- Amir, Z., & Risnawati. (2015). *Psikologi Pembelajaran Matematika*. Aswaja Pressindo.
- Anbiya, B. F., & Asyafah, A. (2020). Implementasi Pembelajaran Mata Kuliah Wajib Umum Pendidikan Kewarganegaraan Berbasis Unity of Science. *Journal of Moral and Civic Education*, 4(1), 32–41.  
<https://doi.org/10.24036/8851412412020220>
- Arsini, A. (2015). Peningkatan Kompetensi Profesional dan Inovasi Guru dalam Mengembangkan Video Pembelajaran Online Melalui Pembuatan Portal “Channel Pembelajaran Sains Berbasis Unity of Science”. *Dimas: Jurnal Pemikiran Agama Untuk Pemberdayaan*, 15(2), 115–134.
- Aziza, F., Lisa, Karima, R. F., & Hayaty, S. (2024). Pembelajaran Terintegrasi di SMP: Menghubungkan Disiplin Ilmu dan Membentuk Pemahaman Holistik. *Interdisciplinary*



*Explorations in Research Journal*, 2(1), 18–25.

- De Souza, M., & De Oliveira, C. M. R. (2024). Continuing Teacher Education with a View to Education for Sustainable Development: Challenges of Integration between Mathematics and Science. *Caderno Pedagógico*, 21(2), e2735. <https://doi.org/10.54033/cadpedv21n2-053>
- Denzin, N. K. (2012). *The Research Act: A Theoretical Introduction to Sociological Methods*. Transaction Publishers.
- Dhewantoro, H. N. S. (2018). Strategi Peningkatan Kompetensi Guru melalui Pendidikan Profesi Berkarakter. *Prosiding "Profesionalisme Guru Abad XXI", Seminar Nasional IKA UNY Tahun 2018*, 103–111.
- Ekawati, M. (2019). Teori Belajar Menurut Aliran Psikologi Kognitif serta Implikasinya dalam Proses Belajar dan Pembelajaran. *E-Tech*, 7(2).
- Fahma, M. A., & Purwaningrum, J. P. (2021). Teori Piaget dalam Pembelajaran Matematika. *MUST: Journal of Mathematics Education, Science and Technology*, 6(1), 31. <https://doi.org/10.30651/must.v6i1.6966>
- Fanani, M. (2015). *Paradigma Kesatuan Ilmu Pengetahuan*. Cv. Karya Abadi.
- Fitrah, M., & Kusnadi, D. (2022). Integrasi Nilai-nilai Islam

- dalam Membelajarkan Matematika Sebagai Bentuk Penguatan Karakter Peserta Didik. *Jurnal Eduscience*, 9(1), 152–167.
- Fosnot, C. T. (2013). *Constructivism: Theory, Perspectives, and Practice* (Teachers C).
- Freudental, H. (1991). *Revisiting Mathematics Education*. Kluwer Academic Publishers.
- Hamdy, M. Z., & Huda, M. (2023). The Integration of Faith and Piety and Science and Technology on Arabic Learning Process. *Al-Irfan : Journal of Arabic Literature and Islamic Studies*, 6(1), 167–189.  
<https://doi.org/10.58223/alirfan.v6i1.6682>
- Harefa, N. (2023). *Pendekatan Pembelajaran Terintegrasi Mini Research*.
- Hudojo, H. (1998). *Mengajar Belajar Matematika*. Direktorat Pendidikan dan Kebudayaan, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Proyek Pengembangan Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan.
- Ika, Fitriyani, A., & Siva, D. A. N. (2023). Islam dan Ilmu Pengetahuan. *Jurnal Pendidikan, Sains Dan Teknologi*, 2(3), 531–536. <https://doi.org/10.47435/al-qalam.v8i2.238>
- Jonker, H., März, V., & Voogt, J. (2020). Curriculum Flexibility in a Blended Curriculum. *Australasian Journal of*

- Educational Technology*, 36(1), 68–84.
- Kara, H. (2017). Secondary Data. *Research and Evaluation for Busy Students and Practitioners*, 121–132.
- Kelley, M., & Curtis, G. A. (2023). Collaborative Reflection, Knowledge, and Growth: Exploring Ongoing Teacher Learning Within Knowledge Communities. *Teaching and Teacher Education in International Contexts*, 42, 255–272.
- King, D., & Ritchie, S. M. (2012). Learning Science Through Real World Contexts. *Second International Handbook of Science Education*, 69–79.
- Kincal, R. Y., & Yazgan, A. D. (2010). Investigating The Formal Operational Thinking Skills of 7th and 8th Grade Primary School Students According to Some Variables. *Elementary Education Online*, 9(2), 723–733.
- Liana, R. (2018). *Modul Matematika Berbasis Unity of Science*.
- Lofland, J., Snow, D., Anderson, L., & Lofland, L. H. (2022). *Analyzing Social Settings: A Guide to Qualitative Observation and Analysis*. Waveland Press.
- Meier, S. L., Nicol, M., & Cobbs, G. (1998). Potential Benefits and Barriers to Integration. *School Science and Mathematics*, 98(8), 438–447.
- Miftahusyain, M. (2010). Spiritualisasi Keilmuan: Mengkonstruksi Peradaban Intelektual Muslim Abad Ke-

21. *El-HARAKAH (TERAKREDITASI)*, 12(1), 1–18.  
<https://doi.org/10.18860/el.v0i0.439>
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative Data Analysis: An Expanded Sourcebook*. Sage Publications.
- Mintasih, D. (2015). Kelemahan Sistem Pendidikan Formal di Indonesia Perspektif Filsafat Pendidikan Islam. *Jurnal Ilmu Pendidikan Dan Agama Islam*, 8(1), 45–65.
- Moleong, L. (2017). *Metodologi Penelitian Kualitatif Moleong Edisi Revisi*. Remaja Rosdakarya.
- Muchtar, A., & Sunhaji, S. (2022). Efforts to Erode Dichotomies Using Integrative Learning Models in Islamic Religious Education. *Fondatia*, 6(4), 1162–1172.  
<https://doi.org/10.36088/fondatia.v6i4.2385>
- Noble, H., & Heale, R. (2019). Triangulation in Research, with Examples. *Evidence-Based Nursing*, 22(3), 67–68.  
<https://doi.org/10.1136/ebnurs-2019-103145>
- Oktavia, Y. H. (2021). Implementasi Pembelajaran Terpadu dalam Peningkatan Kualitas Pendidikan: Tinjauan Literatur Sistematis. *JKPD (Jurnal Kajian Pendidikan Dasar)*, 6(2), 154–158.
- Paramythis, A., & Cristea, A. (2008). *Towards Adaptation Languages for Adaptive Collaborative Learning Support*.
- Permendikbud. (2016). *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 22 Tahun 2016*.

- Piaget, J. (1952). *The Origins of Intelligence in Children*. International Universities Press.
- Piaget, J., & Inhelder, B. (1969). *The Psychology of The Child*. Basic Books, Inc.
- Radiusman. (2020). Studi Literasi: Pemahaman Konsep Siswa pada Pembelajaran Matematika. *Jurnal Fibonacci*, 6(1), 1–8.
- Ratnasari, A., & Sudradjat, I. (2023). Case Study Approach in Post-Occupancy Evaluation Research. *ARTEKS: Jurnal Teknik Arsitektur*, 8(3), 427–434. <https://doi.org/10.30822/arteks.v8i3.2584>
- Rini, A. P., Firmansyah, N. F., Widiastuti, N., Christyowati, Y. I., & Fatirul, A. N. (2023). Pendekatan Terintegrasi dalam Pengembangan Kurikulum Abad 21. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Holistik (JIPH)*, 2(2), 171–182.
- Riyatuljannah, T., & Suyadi. (2020). Analisis Perkembangan Kognitif Siswa pada Pemahaman Konsep Matematika Kelas V SDN Maguwoharjo 1 Yogyakarta. *EduHumaniora: Jurnal Pendidikan Dasar*, 12(1), 48–54.
- Rosidah, Z., Siswanah, E., & Rohman, A. A. (2022). *Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Matematika Berbasis Unity of Sciences dengan BOT API Telegram pada Materi Barisan dan Deret Geometri*. 193–206.

- Siagian, M. D. (2016). Kemampuan Koneksi Matematik dalam Pembelajaran Matematika. *MES: Journal of Matematics Education and Science*2, 2(1), 58–67.
- Simanjuntak, M. F., & Sudibjo, N. (2019). Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis dan Kemampuan Memecahkan Masalah Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah. *JOHME: Journal of Holistic Mathematics Education*, 2(2), 108–118.
- Siraj, Yusuf, M., Fatwa, I., & Rianda, F. (2023). Pengembangan Model Pembelajaran Reflektif Berbasis Unity of Sciences Bagi Calon Guru Sekolah Menengah. *Jurnal Review Pendidikan Dan Pengajaran*, 6(4), 2030–2038.  
<http://journal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/jrp>  
 p
- Sudjana, N. (2009). *Dasar-dasar Proses Belajar Mengajar* (10th ed.). Sinar Baru Algensindo.
- Sujono. (1988). *Pengajaran Matematika untuk Sekolah Menengah*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Suriasumantri, J. S. (2005). *Filsafat Ilmu: Sebuah Pengantar Populer*. PT. Pustaka Sinar Harapan.
- Syabhana, A. (2015). *Trigonometri Dasar*. Deepublish.
- Syukur, F., & Junaedi, M. (2017). *Pengembangan Profesi Guru Berbasis Unity of Science*. Walisongo Press.  
[http://eprints.walisongo.ac.id/9542/1/Mahfud\\_Junaini-](http://eprints.walisongo.ac.id/9542/1/Mahfud_Junaini-)

BUKU 1. PENGEMBANGAN PROFESI GURU.pdf

- Turnbull, J. (2010). *Oxford Advanced Learner's Dictionary* (8th ed.). Oxford University Press, 2010.
- Wahyu Aji, Ziyah, & Mahwiyah. (2023). The Influence of Science Dichotomy on Islamic Religious Education Curriculum. *Amandemen: Journal of Learning, Teaching and Educational Studies*, 1(1), 7–14.  
<https://doi.org/10.61166/amd.v1i1.2>
- Wahyuni, A. (2020). Integration of Islamic Values in Science Education “A Reconstruction Effort in Education.” *Halaqa: Islamic Education Journal*, 4(2), 163–168.  
<https://doi.org/10.21070/halaqa.v4i2.1000>
- Wang, H. A., & Schmidt, W. H. (2001). History, Philosophy and Sociology of Science in Science Education: Results from The Third International Mathematics and Science Study. *Science and Education*, 10(1–2), 51–70.  
<https://doi.org/10.1023/A:1008704531439>
- Wibowo, T., Ningrum, L. S., Lathifa, U., Fibonacci, A., & Zammi, M. (2021). Increase Motivation of Student in Vocational High School Using Unity of Sciences-Based Chemistry Books. *Journal of Physics: Conference Series*, 1.  
<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1796/1/012111>
- Widiyanto, J. (2018). *Evaluasi Pembelajaran*. UNIPMA PRESS.
- Widyanto, P. (2020). *Implementasi Pelaksanaan Pembelajaran*.

4(2), 18–19.

- Winarti, E. R., Waluya, B., & Rochmad, R. (2018). Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Melalui Problem Based Learning dengan Peer Feedback Activity. *Jurnal Pembelajaran Matematika*, 5(2), 197–207.
- Yin, R. K. (2018). *Case Study Research and Applications: Design and Methods* (Vol. 11, Issue 1). Sage Publications.
- Yuberti. (2014). Teori Pembelajaran dan Pengembangan Bahan Ajar dalam Pendidikan. In *Psikologi Pendidikan* (Vol. 1). Anugrah Utama Raharja (AURA).



## LAMPIRAN-LAMPIRAN

### Lampiran 1. Kisi-kisi Lembar Observasi

| No. | Aspek yang Diamati                          | Indikator Penilaian                                                                | Keterangan                                                                              |
|-----|---------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.  | Keterlibatan siswa                          | Siswa aktif berdiskusi, bertanya, dan menjawab pertanyaan                          | Amati respons siswa terhadap stimulus guru, aktivitas kelompok, dan diskusi kelas       |
| 2.  | Keaktifan guru                              | Guru aktif memfasilitasi diskusi dan mengaitkan materi dengan kehidupan nyata      | Perhatikan apakah guru memberi contoh kontekstual dan mendorong partisipasi aktif siswa |
| 3.  | Suasana kelas                               | Suasana belajar interaktif, hidup, dan kondusif                                    | Catat suasana belajar, komunikasi dua arah, dan ketertiban kelas                        |
| 4.  | Penggunaan pendekatan integratif            | Guru mengaitkan materi matematika dengan ajaran agama atau konteks kehidupan nyata | Amati penggunaan konteks keagamaan atau sosial dalam menjelaskan konsep matematika      |
| 5.  | Ketersediaan media <i>unity of sciences</i> | Media yang digunakan mencakup                                                      | Lihat apakah proses pembelajaran                                                        |

|    |                  |                                                                                                                                    |                                                                                                              |
|----|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                  | pembahasan tokoh Muslim, aplikasi matematika dalam ibadah, dan sejarah Islam, atau keterkaitan dengan ayat Al-Qur'an maupun Hadist | menggunakan media pembelajaran berbasis <i>unity of sciences</i> yang relevan                                |
| 6. | Penguatan nilai  | Guru menyisipkan ayat Al-Qur'an, Hadist, atau motivasi dari kitab klasik dalam pembelajaran                                        | Perhatikan cara guru mengintegrasikan nilai spiritual atau nasihat ke dalam pelajaran                        |
| 7. | Pemahaman siswa  | Siswa mampu menjelaskan keterkaitan konsep trigonometri dengan ajaran agama Islam                                                  | Amati dan catat respons siswa saat menjawab soal atau berdiskusi terkait aplikasi konsep dalam konteks agama |
| 8. | Proses berpikir  | Siswa menunjukkan kemampuan berpikir logis dan analitis dalam menyelesaikan soal kontekstual                                       | Evaluasi cara siswa menyelesaikan soal: apakah sistematis, logis, dan relevan                                |
| 9. | Motivasi belajar | Siswa terlihat antusias dan                                                                                                        | Amati keterlibatan                                                                                           |

|     |                           |                                                                               |                                                                                              |
|-----|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                           | termotivasi belajar matematika karena merasa materi relevan                   | siswa secara emosional (minat, fokus, semangat)                                              |
| 10. | Kolaborasi                | Siswa aktif bekerja sama dalam kelompok untuk menyelesaikan tugas kontekstual | Perhatikan komunikasi dan kerja sama siswa saat diskusi kelompok atau tugas proyek           |
| 11. | Respons terhadap evaluasi | Jawaban siswa mencerminkan pemahaman konseptual                               | Tinjau apakah siswa menyelesaikan soal berbasis konteks spiritual dengan benar dan beralasan |

**Lampiran 2.** Lembar Observasi

| No. | Aspek yang Diamati                          | Indikator Penilaian                                                                | Ya | Tidak | Catatan |
|-----|---------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|----|-------|---------|
| 1.  | Keterlibatan siswa                          | Siswa aktif berdiskusi, bertanya, dan menjawab pertanyaan                          |    |       |         |
| 2.  | Keaktifan guru                              | Guru aktif memfasilitasi diskusi dan mengaitkan materi dengan kehidupan nyata      |    |       |         |
| 3.  | Suasana kelas                               | Suasana belajar interaktif, hidup, dan kondusif                                    |    |       |         |
| 4.  | Penggunaan pendekatan integratif            | Guru mengaitkan materi matematika dengan ajaran agama atau konteks kehidupan nyata |    |       |         |
| 5.  | Ketersediaan media <i>unity of sciences</i> | Media yang digunakan mencakup pembahasan tokoh Muslim,                             |    |       |         |

|    |                 |                                                                                                           |  |  |  |
|----|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|
|    |                 | aplikasi matematika dalam ibadah, dan sejarah Islam, atau keterkaitan dengan ayat Al-Qur'an maupun Hadist |  |  |  |
| 6. | Penguatan nilai | Guru menyisipkan ayat Al-Qur'an, Hadist, atau motivasi dari kitab klasik dalam pembelajaran               |  |  |  |
| 7. | Pemahaman siswa | Siswa mampu menjelaskan keterkaitan konsep trigonometri dengan ajaran agama Islam                         |  |  |  |
| 8. | Proses berpikir | Siswa menunjukkan kemampuan berpikir logis dan analitis dalam menyelesaikan soal kontekstual              |  |  |  |

|     |                           |                                                                                         |  |  |  |
|-----|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|
| 9.  | Motivasi belajar          | Siswa terlihat antusias dan termotivasi belajar matematika karena merasa materi relevan |  |  |  |
| 10. | Kolaborasi                | Siswa aktif bekerja sama dalam kelompok untuk menyelesaikan tugas kontekstual           |  |  |  |
| 11. | Respons terhadap evaluasi | Jawaban siswa mencerminkan pemahaman konseptual                                         |  |  |  |

**Lampiran 3.** Kisi-kisi Kuesioner Siswa

| Fokus Masalah                                                          | Indikator                                                             | Item   | Keterangan |
|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|--------|------------|
| Implementasi Pembelajaran Matematika Berbasis <i>Unity of Sciences</i> | Persiapan pembelajaran matematika berbasis <i>unity of sciences</i>   | 1      | 1 Soal     |
|                                                                        | Pelaksanaan pembelajaran matematika berbasis <i>unity of sciences</i> | 3, 5   | 2 Soal     |
|                                                                        | Evaluasi pembelajaran matematika berbasis <i>unity of sciences</i>    | 2, 4   | 2 Soal     |
| Jumlah                                                                 |                                                                       | 5 Item |            |

**Lampiran 4.** Pedoman Kuesioner Siswa**Pertanyaan Kuesioner Siswa****Pembelajaran Matematika Berbasis *Unity of sciences***

1. Apa yang kamu ketahui terkait pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences*?
2. Apa pendapat kamu terkait pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* dibandingkan dengan pembelajaran matematika konvensional?
3. Bagaimana pengalaman kamu dalam mengikuti pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences*?
4. Menurut kamu, apakah pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* memberikan dampak positif pada pemahaman dan motivasi kamu? Jelaskan alasannya!
5. Apa saja tantangan yang kamu hadapi saat pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences*? Bagaimana cara kamu mengatasi tantangan-tantangan tersebut?



**Lampiran 5.** Kisi-kisi Wawancara Siswa

| Indikator                                                              | Sub Indikator                                                         | Item          | Keterangan |
|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------|------------|
| Implementasi Pembelajaran Matematika Berbasis <i>Unity of Sciences</i> | Persiapan pembelajaran matematika berbasis <i>unity of sciences</i>   | 1             | 1 Soal     |
|                                                                        | Pelaksanaan pembelajaran matematika berbasis <i>unity of sciences</i> | 5, 6, 9       | 3 Soal     |
|                                                                        | Evaluasi pembelajaran matematika berbasis <i>unity of sciences</i>    | 2, 3, 4, 7, 8 | 5 Soal     |
| Jumlah                                                                 |                                                                       | 9 Item        |            |

## **Lampiran 6. Pedoman Wawancara Siswa**

### **Pertanyaan Wawancara Siswa**

#### **Pembelajaran Matematika Berbasis *Unity of sciences***

1. Apa yang kamu ketahui terkait pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences*?
2. Apakah pembelajaran ini membantu kamu melihat hubungan antara matematika dengan ilmu agama? Jika iya, berikan contohnya!
3. Menurut kamu, apa perbedaan antara pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* dengan pembelajaran matematika konvensional?
4. Dalam pembelajaran matematika di kelas, apakah kamu lebih menyukai pendekatan *unity of sciences* atau metode konvensional? Jelaskan alasannya!
5. Bagaimana pengalaman kamu dalam mengikuti pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences*?
6. Apakah kamu merasa lebih aktif terlibat dalam pembelajaran ini? Mengapa atau mengapa tidak?
7. Apakah pembelajaran berbasis *unity of sciences* membantu kamu memahami konsep matematika dengan lebih baik? Jelaskan alasannya!
8. Apakah pendekatan ini membuat kamu lebih termotivasi untuk belajar matematika? Jika iya, faktor apa yang paling berpengaruh? Jika tidak, mengapa?

9. Apa saja tantangan yang kamu hadapi saat pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences*?

**Lampiran 7.** Kisi-kisi Wawancara Guru

| Indikator                                                              | Sub Indikator                                                         | Item          | Keterangan |
|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------|------------|
| Implementasi Pembelajaran Matematika Berbasis <i>Unity of Sciences</i> | Persiapan pembelajaran matematika berbasis <i>unity of sciences</i>   | 7             | 1 Soal     |
|                                                                        | Pelaksanaan pembelajaran matematika berbasis <i>unity of sciences</i> | 6, 8, 9, 10   | 4 Soal     |
|                                                                        | Evaluasi pembelajaran matematika berbasis <i>unity of sciences</i>    | 1, 2, 3, 4, 5 | 5 Soal     |
| Jumlah                                                                 |                                                                       | 10 Item       |            |

## **Lampiran 8. Pedoman Wawancara Guru**

### **Pertanyaan Wawancara Guru**

#### **Pembelajaran Matematika Berbasis *Unity of sciences***

1. Bagaimana pendapat bapak sebagai guru mengenai pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences*?
2. Sejauh mana bapak merasa konsep *unity of sciences* relevan dalam pembelajaran matematika di kelas bapak?
3. Bagaimana bapak menilai keberhasilan pendekatan *unity of sciences* dalam pembelajaran matematika di kelas bapak?
4. Sejauh mana bapak merasa pendekatan ini bisa meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep matematika?
5. Sejauh mana bapak merasa pendekatan ini bisa meningkatkan motivasi siswa terhadap pembelajaran matematika?
6. Berdasarkan pengalaman bapak selama ini, apa tantangan yang dihadapi dalam mengimplementasikan pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences*?
7. Bagaimana bapak memilih topik atau materi pembelajaran yang bisa diintegrasikan dengan disiplin ilmu lain?
8. Menurut bapak, adakah tantangan yang dihadapi siswa dalam pembelajaran matematika berbasis *unity of*

*sciences?*

9. Apa strategi yang bapak terapkan untuk mengatasi tantangan dalam pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences*?
10. Apa strategi yang bapak terapkan untuk mengatasi tantangan yang dihadapi siswa dalam pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences*?

**Lampiran 9.** Kisi-kisi Wawancara Kepala Madrasah

| Indikator                                                              | Sub Indikator                                                         | Item                   | Keterangan |
|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|------------------------|------------|
| Implementasi Pembelajaran Matematika Berbasis <i>Unity of Sciences</i> | Persiapan pembelajaran matematika berbasis <i>unity of sciences</i>   | 5                      | 1 Soal     |
|                                                                        | Pelaksanaan pembelajaran matematika berbasis <i>unity of sciences</i> | 3, 4,<br>6, 7,<br>8, 9 | 6 Soal     |
|                                                                        | Evaluasi pembelajaran matematika berbasis <i>unity of sciences</i>    | 1, 2                   | 2 Soal     |
| Jumlah                                                                 |                                                                       | 9 Item                 |            |

**Lampiran 10.** Pedoman Wawancara Kepala Madrasah**Pertanyaan Wawancara Kepala Madrasah****Pembelajaran Matematika Berbasis *Unity of sciences***

1. Bagaimana pandangan bapak sebagai kepala madrasah terkait penerapan pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* di madrasah ini?
2. Apakah bapak merasa bahwa pendekatan ini bisa meningkatkan kualitas pendidikan di madrasah ini? Mengapa atau mengapa tidak?
3. Bagaimana cara bapak memantau dan mengevaluasi keberhasilan penerapan pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* di kelas?
4. Menurut bapak, apa tantangan yang dihadapi dalam mengimplementasikan pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences*?
5. Bagaimana bapak menilai kesiapan para guru dalam mengimplementasikan pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences*?
6. Apakah terdapat hambatan terkait dengan sumber daya atau fasilitas yang menghalangi penerapan pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences*?
7. Bagaimana cara bapak mendukung para guru untuk mengatasi tantangan yang muncul dalam mengintegrasikan berbagai disiplin ilmu?



8. Beberapa siswa menyatakan bahwa mereka merasa terkejut di awal karena tidak terbiasa dengan pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences*. Strategi apa yang bapak terapkan untuk mengatasi tantangan tersebut?
9. Apa strategi yang bapak terapkan untuk mengatasi tantangan dalam pembelajaran matematika berbasis *Unity of sciences*?

## Lampiran 11. Validasi Lembar Observasi

### LEMBAR VALIDASI OBSERVASI

#### A. Tujuan

Lembar validasi ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui pendapat Bapak/Ibu terkait aspek-aspek yang disajikan dalam lembar observasi.
2. Mengukur tingkat kevalidan lembar observasi yang akan digunakan oleh peneliti.

#### B. Petunjuk

1. Berdasarkan pendapat Bapak/Ibu berilah penilaian dengan memberikan tanda *checklist* (✓) pada kolom skala penilaian yang telah disediakan.
2. Apabila menurut Bapak/Ibu terdapat kekurangan pada lembar observasi yang telah disusun, maka Bapak/Ibu dimohon untuk menuliskan saran/masukan pada lembar saran yang telah disediakan.

Keterangan:

TB: Tidak Baik

B : Baik

KB: Kurang Baik

SB: Sangat Baik

#### C. Penilaian

| No. | Kriteria Penilaian                                                                              | Penilaian |    |   |    |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----|---|----|
|     |                                                                                                 | TB        | KB | B | SB |
| 1.  | Kejelasan petunjuk pengisian lembar observasi                                                   |           |    | ✓ |    |
| 2.  | Jenis dan ukuran huruf yang mudah dibaca                                                        |           |    | ✓ |    |
| 3.  | Petunjuk penilaian lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran disajikan dengan benar          |           |    | ✓ |    |
| 4.  | Kejelasan indikator pada lembar observasi                                                       |           |    | ✓ |    |
| 5.  | Kesesuaian indikator dengan aspek yang diamati                                                  |           |    | ✓ |    |
| 6.  | Relevansi indikator dengan tujuan pembelajaran <i>unity of sciences</i>                         |           |    |   | ✓  |
| 7.  | Tingkat objektivitas dalam penilaian                                                            |           |    | ✓ |    |
| 8.  | Kelengkapan aspek yang diamati                                                                  |           |    |   | ✓  |
| 9.  | Kebenaran tata bahasa yang digunakan (sesuai dengan aturan bahasa Indonesia yang baik dan benar |           |    | ✓ |    |
| 10. | Menggunakan pilihan kata yang sederhana dan jelas                                               |           |    |   | ✓  |
| 11. | Bahasa yang dipilih mudah dipahami oleh validator                                               |           |    |   | ✓  |

**D. Saran dan Masukan**

.....

.....

.....

.....

.....

**E. Kesimpulan**

Mohon berikan tanda tanda *checklist* (✓) sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.

|                                    |   |
|------------------------------------|---|
| LD: Layak digunakan tanpa revisi   | ✓ |
| LDR: Layak digunakan dengan revisi |   |
| TLD: Tidak layak digunakan         |   |

Semarang, 20 Desember 2023

Validator



Nasikhin, M.Pd.

## Lampiran 12. Validasi Pedoman Kuesioner Siswa

### LEMBAR VALIDASI PEDOMAN KUESIONER SISWA

#### A. Tujuan

Lembar validasi ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui pendapat Bapak/Ibu terkait aspek-aspek yang disajikan dalam pedoman kuesioner.
2. Mengukur tingkat kevalidan pedoman kuesioner yang akan digunakan oleh peneliti.

#### B. Petunjuk

1. Berdasarkan pendapat Bapak/Ibu berilah penilaian dengan memberikan tanda *checklist* (✓) pada kolom skala penilaian yang telah disediakan.
2. Apabila menurut Bapak/Ibu terdapat kekurangan pada pedoman kuesioner yang telah disusun, maka Bapak/Ibu dimohon untuk menuliskan saran/masukan pada lembar saran yang telah disediakan.

Keterangan:

TB: Tidak Baik

B : Baik

KB: Kurang Baik

SB: Sangat Baik

#### C. Penilaian

| No. | Kriteria Penilaian                                                                                           | Penilaian |    |   |    |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----|---|----|
|     |                                                                                                              | TB        | KB | B | SB |
| 1.  | Tujuan kuesioner terlihat jelas                                                                              |           |    | ✓ |    |
| 2.  | Urutan pertanyaan jelas                                                                                      |           |    |   | ✓  |
| 3.  | Pertanyaan tidak menimbulkan penafsiran ganda                                                                |           |    | ✓ |    |
| 4.  | Pertanyaan sesuai dengan aspek-aspek yang akan diteliti                                                      |           |    | ✓ |    |
| 5.  | Kalimat pertanyaan pedoman kuesioner merupakan kalimat komunikatif                                           |           |    |   | ✓  |
| 6.  | Pertanyaan tidak mendorong atau mengarahkan informan yang diberikan kuesioner pada suatu kesimpulan tertentu |           |    | ✓ |    |
| 7.  | Kalimat pertanyaan menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar                                          |           |    |   | ✓  |
| 8.  | Kalimat pertanyaan menggunakan kata/kalimat yang tidak menimbulkan makna salah pengertian                    |           |    | ✓ |    |

|    |                                                                           |  |  |  |   |
|----|---------------------------------------------------------------------------|--|--|--|---|
| 9. | Kalimat pertanyaan mendorong informan memberikan penjelasan tanpa tekanan |  |  |  | ✓ |
|----|---------------------------------------------------------------------------|--|--|--|---|

D. Saran dan Masukan

.....

.....

.....

.....

E. Kesimpulan

Mohon berikan tanda tanda *checklist* (✓) sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.

|                                    |   |
|------------------------------------|---|
| LD: Layak digunakan tanpa revisi   | ✓ |
| LDR: Layak digunakan dengan revisi |   |
| TLD: Tidak layak digunakan         |   |

Semarang, 20 Desember 2023

Validator



Nasikhin, M.Pd.

## Lampiran 13. Validasi Pedoman Wawancara Siswa

### LEMBAR VALIDASI PEDOMAN WAWANCARA SISWA

#### A. Tujuan

Lembar validasi ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui pendapat Bapak/Ibu terkait aspek-aspek yang disajikan dalam pedoman wawancara.
2. Mengukur tingkat kevalidan pedoman wawancara yang akan digunakan oleh peneliti.

#### B. Petunjuk

1. Berdasarkan pendapat Bapak/Ibu berilah penilaian dengan memberikan tanda *checklist* (✓) pada kolom skala penilaian yang telah disediakan.
2. Apabila menurut Bapak/Ibu terdapat kekurangan pada pedoman wawancara yang telah disusun, maka Bapak/Ibu dimohon untuk menuliskan saran/masukan pada lembar saran yang telah disediakan.

Keterangan:

TB: Tidak Baik

B : Baik

KB: Kurang Baik

SB: Sangat Baik

#### C. Penilaian

| No. | Kriteria Penilaian                                                                                    | Penilaian |    |   |    |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----|---|----|
|     |                                                                                                       | TB        | KB | B | SB |
| 1.  | Tujuan wawancara terlihat jelas                                                                       |           |    | ✓ |    |
| 2.  | Urutan pertanyaan jelas                                                                               |           |    | ✓ |    |
| 3.  | Pertanyaan tidak menimbulkan penafsiran ganda                                                         |           |    | ✓ |    |
| 4.  | Pertanyaan sesuai dengan aspek-aspek yang akan diteliti                                               |           |    | ✓ |    |
| 5.  | Kalimat pertanyaan pedoman wawancara merupakan kalimat komunikatif                                    |           |    | ✓ |    |
| 6.  | Pertanyaan tidak mendorong atau mengarahkan informan yang diwawancarai pada suatu kesimpulan tertentu |           |    | ✓ |    |
| 7.  | Kalimat pertanyaan menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar                                   |           |    | ✓ |    |
| 8.  | Kalimat pertanyaan menggunakan kata/kalimat yang tidak menimbulkan makna salah pengertian             |           |    |   | ✓  |

|    |                                                                           |  |  |   |  |
|----|---------------------------------------------------------------------------|--|--|---|--|
| 9. | Kalimat pertanyaan mendorong informan memberikan penjelasan tanpa tekanan |  |  | ✓ |  |
|----|---------------------------------------------------------------------------|--|--|---|--|

#### D. Saran dan Masukan

.....

.....

.....

.....

.....

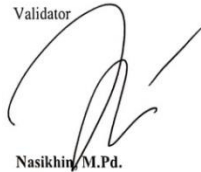
#### E. Kesimpulan

Mohon berikan tanda tanda *checklist* (✓) sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.

|                                    |   |
|------------------------------------|---|
| LD: Layak digunakan tanpa revisi   |   |
| LDR: Layak digunakan dengan revisi | ✓ |
| TLD: Tidak layak digunakan         |   |

Semarang, 20 Desember 2023

Validator



Nasikhin/M.Pd.

## Lampiran 14. Validasi Pedoman Wawancara Guru

### LEMBAR VALIDASI PEDOMAN WAWANCARA GURU

#### A. Tujuan

Lembar validasi ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui pendapat Bapak/Ibu terkait aspek-aspek yang disajikan dalam pedoman wawancara.
2. Mengukur tingkat kevalidan pedoman wawancara yang akan digunakan oleh peneliti.

#### B. Petunjuk

1. Berdasarkan pendapat Bapak/Ibu berilah penilaian dengan memberikan tanda *checklist* (✓) pada kolom skala penilaian yang telah disediakan.
2. Apabila menurut Bapak/Ibu terdapat kekurangan pada pedoman wawancara yang telah disusun, maka Bapak/Ibu dimohon untuk menuliskan saran/masukan pada lembar saran yang telah disediakan.

Keterangan:

TB: Tidak Baik

B : Baik

KB: Kurang Baik

SB: Sangat Baik

#### C. Penilaian

| No. | Kriteria Penilaian                                                                                    | Penilaian |    |   |    |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----|---|----|
|     |                                                                                                       | TB        | KB | B | SB |
| 1.  | Tujuan wawancara terlihat jelas                                                                       |           |    | ✓ |    |
| 2.  | Urutan pertanyaan jelas                                                                               |           |    |   | ✓  |
| 3.  | Pertanyaan tidak menimbulkan penafsiran ganda                                                         |           |    | ✓ |    |
| 4.  | Pertanyaan sesuai dengan aspek-aspek yang akan diteliti                                               |           |    |   | ✓  |
| 5.  | Kalimat pertanyaan pedoman wawancara merupakan kalimat komunikatif                                    |           |    | ✓ |    |
| 6.  | Pertanyaan tidak mendorong atau mengarahkan informan yang diwawancarai pada suatu kesimpulan tertentu |           |    |   | ✓  |
| 7.  | Kalimat pertanyaan menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar                                   |           |    | ✓ |    |
| 8.  | Kalimat pertanyaan menggunakan kata/kalimat yang tidak menimbulkan makna salah pengertian             |           |    | ✓ |    |



|    |                                                                           |  |  |   |  |
|----|---------------------------------------------------------------------------|--|--|---|--|
| 9. | Kalimat pertanyaan mendorong informan memberikan penjelasan tanpa tekanan |  |  | ✓ |  |
|----|---------------------------------------------------------------------------|--|--|---|--|

D. Saran dan Masukan

.....

.....

.....

.....

E. Kesimpulan

Mohon berikan tanda tanda *checklist* (✓) sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.

|                                    |   |
|------------------------------------|---|
| LD: Layak digunakan tanpa revisi   |   |
| LDR: Layak digunakan dengan revisi | ✓ |
| TLD: Tidak layak digunakan         |   |

Semarang, 20 Desember 2023

Validator



Nasikhin, M.Pd.

## Lampiran 15. Validasi Pedoman Wawancara Kepala Madrasah

### LEMBAR VALIDASI PEDOMAN WAWANCARA KEPALA MADRASAH

#### A. Tujuan

Lembar validasi ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui pendapat Bapak/Ibu terkait aspek-aspek yang disajikan dalam pedoman wawancara.
2. Mengukur tingkat kevalidan pedoman wawancara yang akan digunakan oleh peneliti.

#### B. Petunjuk

1. Berdasarkan pendapat Bapak/Ibu berilah penilaian dengan memberikan tanda *checklist* (✓) pada kolom skala penilaian yang telah disediakan.
2. Apabila menurut Bapak/Ibu terdapat kekurangan pada pedoman wawancara yang telah disusun, maka Bapak/Ibu dimohon untuk menuliskan saran/masukan pada lembar saran yang telah disediakan.

Keterangan:

TB: Tidak Baik

B : Baik

KB: Kurang Baik

SB: Sangat Baik

#### C. Penilaian

| No. | Kriteria Penilaian                                                                                    | Penilaian |    |   |    |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----|---|----|
|     |                                                                                                       | TB        | KB | B | SB |
| 1.  | Tujuan wawancara terlihat jelas                                                                       |           |    | ✓ |    |
| 2.  | Urutan pertanyaan jelas                                                                               |           |    | ✓ |    |
| 3.  | Pertanyaan tidak menimbulkan penafsiran ganda                                                         |           |    | ✓ |    |
| 4.  | Pertanyaan sesuai dengan aspek-aspek yang akan diteliti                                               |           |    | ✓ |    |
| 5.  | Kalimat pertanyaan pedoman wawancara merupakan kalimat komunikatif                                    |           |    |   | ✓  |
| 6.  | Pertanyaan tidak mendorong atau mengarahkan informan yang diwawancarai pada suatu kesimpulan tertentu |           |    | ✓ |    |
| 7.  | Kalimat pertanyaan menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar                                   |           |    |   | ✓  |
| 8.  | Kalimat pertanyaan menggunakan kata/kalimat yang tidak menimbulkan makna salah pengertian             |           |    |   | ✓  |

|    |                                                                           |  |  |  |   |
|----|---------------------------------------------------------------------------|--|--|--|---|
| 9. | Kalimat pertanyaan mendorong informan memberikan penjelasan tanpa tekanan |  |  |  | ✓ |
|----|---------------------------------------------------------------------------|--|--|--|---|

#### D. Saran dan Masukan

.....

.....

.....

.....

#### E. Kesimpulan

Mohon berikan tanda tanda *checklist* (✓) sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.

|                                    |   |
|------------------------------------|---|
| LD: Layak digunakan tanpa revisi   | ✓ |
| LDR: Layak digunakan dengan revisi |   |
| TLD: Tidak layak digunakan         |   |

Semarang, 20 Desember 2023

Validator



Nasikhin, M.Pd.

**Lampiran 16.** Hasil Observasi Pertemuan 1

| No. | Aspek yang Diamati                          | Indikator Penilaian                                                                | Ya | Tidak | Catatan |
|-----|---------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|----|-------|---------|
| 1.  | Keterlibatan siswa                          | Siswa aktif berdiskusi, bertanya, dan menjawab pertanyaan                          | √  |       |         |
| 2.  | Keaktifan guru                              | Guru aktif memfasilitasi diskusi dan mengaitkan materi dengan kehidupan nyata      |    | √     |         |
| 3.  | Suasana kelas                               | Suasana belajar interaktif, hidup, dan kondusif                                    | √  |       |         |
| 4.  | Penggunaan pendekatan integratif            | Guru mengaitkan materi matematika dengan ajaran agama atau konteks kehidupan nyata | √  |       |         |
| 5.  | Ketersediaan media <i>unity of sciences</i> | Media yang digunakan mencakup pembahasan tokoh Muslim,                             | √  |       |         |

|    |                 |                                                                                                           |   |  |  |
|----|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|--|
|    |                 | aplikasi matematika dalam ibadah, dan sejarah Islam, atau keterkaitan dengan ayat Al-Qur'an maupun Hadist |   |  |  |
| 6. | Penguatan nilai | Guru menyisipkan ayat Al-Qur'an, Hadist, atau motivasi dari kitab klasik dalam pembelajaran               | √ |  |  |
| 7. | Pemahaman siswa | Siswa mampu menjelaskan keterkaitan konsep trigonometri dengan ajaran agama Islam                         | √ |  |  |
| 8. | Proses berpikir | Siswa menunjukkan kemampuan berpikir logis dan analitis dalam menyelesaikan soal kontekstual              | √ |  |  |

|     |                           |                                                                                         |   |   |  |
|-----|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|---|---|--|
| 9.  | Motivasi belajar          | Siswa terlihat antusias dan termotivasi belajar matematika karena merasa materi relevan | √ |   |  |
| 10. | Kolaborasi                | Siswa aktif bekerja sama dalam kelompok untuk menyelesaikan tugas kontekstual           |   | √ |  |
| 11. | Respons terhadap evaluasi | Jawaban siswa mencerminkan pemahaman konseptual                                         | √ |   |  |

**Lampiran 17.** Hasil Observasi Pertemuan 2

| No. | Aspek yang Diamati                          | Indikator Penilaian                                                                | Ya | Tidak | Catatan |
|-----|---------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|----|-------|---------|
| 1.  | Keterlibatan siswa                          | Siswa aktif berdiskusi, bertanya, dan menjawab pertanyaan                          | √  |       |         |
| 2.  | Keaktifan guru                              | Guru aktif memfasilitasi diskusi dan mengaitkan materi dengan kehidupan nyata      | √  |       |         |
| 3.  | Suasana kelas                               | Suasana belajar interaktif, hidup, dan kondusif                                    | √  |       |         |
| 4.  | Penggunaan pendekatan integratif            | Guru mengaitkan materi matematika dengan ajaran agama atau konteks kehidupan nyata | √  |       |         |
| 5.  | Ketersediaan media <i>unity of sciences</i> | Media yang digunakan mencakup pembahasan tokoh Muslim,                             | √  |       |         |

|    |                 |                                                                                                           |   |  |  |
|----|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|--|
|    |                 | aplikasi matematika dalam ibadah, dan sejarah Islam, atau keterkaitan dengan ayat Al-Qur'an maupun Hadist |   |  |  |
| 6. | Penguatan nilai | Guru menyisipkan ayat Al-Qur'an, Hadist, atau motivasi dari kitab klasik dalam pembelajaran               | √ |  |  |
| 7. | Pemahaman siswa | Siswa mampu menjelaskan keterkaitan konsep trigonometri dengan ajaran agama Islam                         | √ |  |  |
| 8. | Proses berpikir | Siswa menunjukkan kemampuan berpikir logis dan analitis dalam menyelesaikan soal kontekstual              | √ |  |  |



|     |                           |                                                                                         |   |  |  |
|-----|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|---|--|--|
| 9.  | Motivasi belajar          | Siswa terlihat antusias dan termotivasi belajar matematika karena merasa materi relevan | √ |  |  |
| 10. | Kolaborasi                | Siswa aktif bekerja sama dalam kelompok untuk menyelesaikan tugas kontekstual           | √ |  |  |
| 11. | Respons terhadap evaluasi | Jawaban siswa mencerminkan pemahaman konseptual                                         | √ |  |  |

**Lampiran 18.** Hasil Observasi Pertemuan 3

| No. | Aspek yang Diamati                          | Indikator Penilaian                                                                | Ya | Tidak | Catatan |
|-----|---------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|----|-------|---------|
| 1.  | Keterlibatan siswa                          | Siswa aktif berdiskusi, bertanya, dan menjawab pertanyaan                          | √  |       |         |
| 2.  | Keaktifan guru                              | Guru aktif memfasilitasi diskusi dan mengaitkan materi dengan kehidupan nyata      |    | √     |         |
| 3.  | Suasana kelas                               | Suasana belajar interaktif, hidup, dan kondusif                                    | √  |       |         |
| 4.  | Penggunaan pendekatan integratif            | Guru mengaitkan materi matematika dengan ajaran agama atau konteks kehidupan nyata | √  |       |         |
| 5.  | Ketersediaan media <i>unity of sciences</i> | Media yang digunakan mencakup pembahasan tokoh Muslim,                             | √  |       |         |

|    |                 |                                                                                                           |   |  |  |
|----|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|--|
|    |                 | aplikasi matematika dalam ibadah, dan sejarah Islam, atau keterkaitan dengan ayat Al-Qur'an maupun Hadist |   |  |  |
| 6. | Penguatan nilai | Guru menyisipkan ayat Al-Qur'an, Hadist, atau motivasi dari kitab klasik dalam pembelajaran               | √ |  |  |
| 7. | Pemahaman siswa | Siswa mampu menjelaskan keterkaitan konsep trigonometri dengan ajaran agama Islam                         | √ |  |  |
| 8. | Proses berpikir | Siswa menunjukkan kemampuan berpikir logis dan analitis dalam menyelesaikan soal kontekstual              | √ |  |  |

|     |                           |                                                                                         |   |   |  |
|-----|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|---|---|--|
| 9.  | Motivasi belajar          | Siswa terlihat antusias dan termotivasi belajar matematika karena merasa materi relevan | √ |   |  |
| 10. | Kolaborasi                | Siswa aktif bekerja sama dalam kelompok untuk menyelesaikan tugas kontekstual           |   | √ |  |
| 11. | Respons terhadap evaluasi | Jawaban siswa mencerminkan pemahaman konseptual                                         | √ |   |  |

**Lampiran 19.** Hasil Observasi Pertemuan 4

| No. | Aspek yang Diamati                          | Indikator Penilaian                                                                | Ya | Tidak | Catatan |
|-----|---------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|----|-------|---------|
| 1.  | Keterlibatan siswa                          | Siswa aktif berdiskusi, bertanya, dan menjawab pertanyaan                          | √  |       |         |
| 2.  | Keaktifan guru                              | Guru aktif memfasilitasi diskusi dan mengaitkan materi dengan kehidupan nyata      | √  |       |         |
| 3.  | Suasana kelas                               | Suasana belajar interaktif, hidup, dan kondusif                                    | √  |       |         |
| 4.  | Penggunaan pendekatan integratif            | Guru mengaitkan materi matematika dengan ajaran agama atau konteks kehidupan nyata | √  |       |         |
| 5.  | Ketersediaan media <i>unity of sciences</i> | Media yang digunakan mencakup pembahasan tokoh Muslim,                             | √  |       |         |

|    |                 |                                                                                                           |   |  |  |
|----|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|--|
|    |                 | aplikasi matematika dalam ibadah, dan sejarah Islam, atau keterkaitan dengan ayat Al-Qur'an maupun Hadist |   |  |  |
| 6. | Penguatan nilai | Guru menyisipkan ayat Al-Qur'an, Hadist, atau motivasi dari kitab klasik dalam pembelajaran               | √ |  |  |
| 7. | Pemahaman siswa | Siswa mampu menjelaskan keterkaitan konsep trigonometri dengan ajaran agama Islam                         | √ |  |  |
| 8. | Proses berpikir | Siswa menunjukkan kemampuan berpikir logis dan analitis dalam menyelesaikan soal kontekstual              | √ |  |  |

|     |                           |                                                                                         |   |  |  |
|-----|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|---|--|--|
| 9.  | Motivasi belajar          | Siswa terlihat antusias dan termotivasi belajar matematika karena merasa materi relevan | √ |  |  |
| 10. | Kolaborasi                | Siswa aktif bekerja sama dalam kelompok untuk menyelesaikan tugas kontekstual           | √ |  |  |
| 11. | Respons terhadap evaluasi | Jawaban siswa mencerminkan pemahaman konseptual                                         | √ |  |  |

## Lampiran 20. Hasil Kuesioner Responden 1

|                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>No Absen *</p> <p>1</p>                                                                                                                                                                                                      | <p>Bagaimana pengalaman kamu dalam mengikuti pembelajaran matematika berbasis <i>unity of sciences</i>?</p> <p>mudah difahami</p>                                                        |
| <p>Kelas *</p> <p>x-1</p>                                                                                                                                                                                                       | <p>Menurut kamu, apakah pembelajaran matematika berbasis <i>unity of sciences</i> memberikan dampak positif pada pemahaman dan motivasi kamu? Jelaskan alasan kamu!</p> <p>berdampak</p> |
| <p>Apa yang kamu ketahui terkait pembelajaran matematika berbasis <i>unity of sciences</i>?</p> <p>matematika lebih bisa dipahami</p>                                                                                           | <p>Apa saja tantangan yang kamu hadapi saat pembelajaran matematika berbasis <i>unity of sciences</i>? Bagaimana cara kamu mengatasi tantangan-tantangan tersebut?</p> <p>belum ada</p>  |
| <p>Apa pendapat kamu terkait pembelajaran matematika berbasis <i>unity of sciences</i> dibandingkan dengan pembelajaran matematika konvensional?</p> <p>keduanya bagus, tapi <i>unity of sciences</i> lebih bikin penasaran</p> |                                                                                                                                                                                          |



## Lampiran 21. Hasil Kuesioner Responden 2

|                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>No Absen *</p> <p>2</p>                                                                                                                                                                                                | <p>Bagaimana pengalaman kamu dalam mengikuti pembelajaran matematika berbasis <i>unity of sciences</i>? *</p> <p>Seru banget karena lebih banyak contoh pelajaran agama</p>                                                                                        |
| <p>Kelas *</p> <p>X-1</p>                                                                                                                                                                                                 | <p>Menurut kamu, apakah pembelajaran matematika berbasis <i>unity of sciences</i> memberikan dampak positif pada pemahaman dan motivasi kamu? *</p> <p>Jelaskan alasan kamu!</p> <p>Iya, karena saya jadi lebih paham konsepnya, bukan sekedar menghafal rumus</p> |
| <p>Apa yang kamu ketahui terkait pembelajaran matematika berbasis <i>unity of sciences</i>? *</p> <p>Pembelajaran ini menghubungkan matematika dengan ilmu agama</p>                                                      | <p>Apa saja tantangan yang kamu hadapi saat pembelajaran matematika berbasis <i>unity of sciences</i>? Bagaimana cara kamu mengatasi tantangan-tantangan tersebut? *</p> <p>Sempat terkejut diawal, tapi semakin kesini sudah terbiasa</p>                         |
| <p>Apa pendapat kamu terkait pembelajaran matematika berbasis <i>unity of sciences</i> dibandingkan dengan pembelajaran matematika konvensional? *</p> <p>Lebih menarik karena ada hubungannya dengan ilmu-ilmu agama</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                    |

## Lampiran 22. Hasil Kuesioner Responden 3

|                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>No Absen *</p> <p>3</p>                                                                                                                                  | <p>Bagaimana pengalaman kamu dalam mengikuti pembelajaran matematika berbasis <i>unity of sciences</i>?</p> <p>Lebih seneng karena lebih banyak diskusi</p>                                              |
| <p>Kelas *</p> <p>X-1</p>                                                                                                                                   | <p>Menurut kamu, apakah pembelajaran matematika berbasis <i>unity of sciences</i> memberikan dampak positif pada pemahaman dan motivasi kamu? Jelaskan alasan kamu!</p> <p>Memberikan dampak positif</p> |
| <p>Apa yang kamu ketahui terkait pembelajaran matematika berbasis <i>unity of sciences</i>?</p> <p>Pelajaran ini nggak bikin matematika jadi ngebosenin</p> | <p>Apa saja tantangan yang kamu hadapi saat pembelajaran matematika berbasis <i>unity of sciences</i>? Bagaimana cara kamu mengatasi tantangan-tantangan tersebut?</p> <p>Lebih ke penyesuaian diri</p>  |

## Lampiran 23. Hasil Kuesioner Responden 4

|                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>No Absen *</p> <p>4</p>                                                                                                            | <p>Bagaimana pengalaman kamu dalam mengikuti pembelajaran matematika berbasis <i>unity of sciences</i>? *</p> <p>Lebih mudah memahami materi</p>                                                                                                          |
| <p>Kelas *</p> <p>X-1</p>                                                                                                             | <p>Menurut kamu, apakah pembelajaran matematika berbasis <i>unity of sciences</i> memberikan dampak positif pada pemahaman dan motivasi kamu? *</p> <p>Jelaskan alasan kamu!</p> <p>Iya, lebih semangat belajar karena ada contoh dari pelajaran lain</p> |
| <p>Apa yang kamu ketahui terkait pembelajaran matematika berbasis <i>unity of sciences</i>? *</p> <p>Matematika bukan hanya angka</p> | <p>Apa saja tantangan yang kamu hadapi saat pembelajaran matematika berbasis <i>unity of sciences</i>? Bagaimana cara kamu mengatasi tantangan-tantangan tersebut? *</p> <p>Mengatasi kesulitan dgn sering latihan soal dan berdiskusi dengan teman</p>   |

## Lampiran 24. Hasil Kuesioner Responden 5

|                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>No Absen *</p> <p>5</p>                                                                                                                                                                      | <p>Bagaimana pengalaman kamu dalam mengikuti pembelajaran matematika berbasis <i>unity of sciences</i>? *</p> <p>Jadi lebih termotivasi untuk belajar</p>                                                                                                 |
| <p>Kelas *</p> <p>X-1</p>                                                                                                                                                                       | <p>Menurut kamu, apakah pembelajaran matematika berbasis <i>unity of sciences</i> memberikan dampak positif pada pemahaman dan motivasi kamu? *<br/>Jelaskan alasan kamu!</p> <p>Ya, karena jadi lebih banyak berpikir, bukan sekadar mengikuti rumus</p> |
| <p>Apa yang kamu ketahui terkait pembelajaran matematika berbasis <i>unity of sciences</i>? *</p> <p>Membuat matematika lebih mudah dimengerti karena ada contoh dari kehidupan sehari-hari</p> | <p>Apa saja tantangan yang kamu hadapi saat pembelajaran matematika berbasis <i>unity of sciences</i>? Bagaimana cara kamu mengatasi tantangan-tantangan tersebut? *</p> <p>Lebih seru saat pelajaran</p>                                                 |

## Lampiran 25. Hasil Kuesioner Responden 6

|                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>No Absen *</p> <p>6</p>                                                                                                                                                          | <p>Bagaimana pengalaman kamu dalam mengikuti pembelajaran matematika berbasis <i>unity of sciences</i>?</p> <p>menarik</p>                                                                                             |
| <p>Kelas *</p> <p>x-1</p>                                                                                                                                                           | <p>Menurut kamu, apakah pembelajaran matematika berbasis <i>unity of sciences</i> memberikan dampak positif pada pemahaman dan motivasi kamu? Jelaskan alasan kamu!</p> <p>ya, metode lebih suka unity of sciences</p> |
| <p>Apa yang kamu ketahui terkait pembelajaran matematika berbasis <i>unity of sciences</i>?</p> <p>bukan matematika biasa</p>                                                       | <p>Apa saja tantangan yang kamu hadapi saat pembelajaran matematika berbasis <i>unity of sciences</i>? Bagaimana cara kamu mengatasi tantangan-tantangan tersebut?</p> <p>bosan dengan matematika biasa</p>            |
| <p>Apa pendapat kamu terkait pembelajaran matematika berbasis <i>unity of sciences</i> dibandingkan dengan pembelajaran matematika konvensional?</p> <p>jangkauannya lebih luas</p> |                                                                                                                                                                                                                        |

## Lampiran 26. Hasil Kuesioner Responden 7

No Absen \*

7

Kelas \*

X-1

Apa yang kamu ketahui terkait pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences*?

Bisa melihat penerapan matematika dgn kehidupan nyata

Apa pendapat kamu terkait pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* dibandingkan dengan pembelajaran matematika konvensional?

Menurut saya, uos sangat seru dan asik daripada cara belajar biasa. Kalau metode konvensional lbh ke pembelajaran seperti biasa, tp yg ini saya jadi tahu jg cara penggunaannya di dunia nyata

Bagaimana pengalaman kamu dalam mengikuti pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences*?

Diawal merasa agak membingungkan, tp setelah beberapa kali belajar, saya mulai menikmati karena ada banyak diskusi dan contoh nyata

Menurut kamu, apakah pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* memberikan dampak positif pada pemahaman dan motivasi kamu? Jelaskan alasan kamu!

Iya, pendekatan ini bikin saya lbh paham krn nggak cuma belajar rumus. Saya jg lbh termotivasi krn belajar jd terasa lbh seru asik dan nggak monoton

Apa saja tantangan yang kamu hadapi saat pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences*? Bagaimana cara kamu mengatasi tantangan-tantangan tersebut?

Tantangannya sih diawal merasa agak bingung, tp ya kan semakin kesini semakin menikmati

## Lampiran 27. Hasil Kuesioner Responden 8

No Absen \*  
8

Kelas \*  
X-1

Apa yang kamu ketahui terkait \*  
pembelajaran matematika berbasis  
*unity of sciences*?  
Menjadikan matematika lebih dekat dengan  
kehidupan kita

Apa pendapat kamu terkait \*  
pembelajaran matematika berbasis  
*unity of sciences* dibandingkan dengan  
pembelajaran matematika  
konvensional?  
Awalnya aneh, tapi lama-lama saya sadar  
kalau lebih masuk akal

Bagaimana pengalaman kamu dalam \*  
mengikuti pembelajaran matematika  
berbasis *unity of sciences*?  
Saya sanga suka karena lebih bervariasi

Menurut kamu, apakah pembelajaran \*  
matematika berbasis *unity of sciences*  
memberikan dampak positif pada  
pemahaman dan motivasi kamu?  
Jelaskan alasan kamu!  
Saya merasa metode ini cocok buat saya

Apa saja tantangan yang kamu hadapi \*  
saat pembelajaran matematika  
berbasis *unity of sciences*? Bagaimana  
cara kamu mengatasi tantangan-  
tantangan tersebut?  
Kaget saja diawal

## Lampiran 28. Hasil Kuesioner Responden 9

|                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>No Absen *</p> <p>9</p>                                                                                                                                                                                                                            | <p>Bagaimana pengalaman kamu dalam mengikuti pembelajaran matematika berbasis <i>unity of sciences</i>? *</p> <p>Saya merasa lebih memahami matematika karena dikaitkan dengan yang lain</p>                                                   |
| <p>Kelas *</p> <p>X-1</p>                                                                                                                                                                                                                             | <p>Menurut kamu, apakah pembelajaran matematika berbasis <i>unity of sciences</i> memberikan dampak positif pada pemahaman dan motivasi kamu? *</p> <p>Jelaskan alasan kamu!</p> <p>Iya, karena lebih menarik dibanding pembelajaran biasa</p> |
| <p>Apa yang kamu ketahui terkait pembelajaran matematika berbasis <i>unity of sciences</i>? *</p> <p>Dengan <i>unity of sciences</i> bikin saya lebih ngerti karena dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari</p>                                        | <p>Apa saja tantangan yang kamu hadapi saat pembelajaran matematika berbasis <i>unity of sciences</i>? Bagaimana cara kamu mengatasi tantangan-tantangan tersebut? *</p> <p>Saya tidak mengalami hambatan</p>                                  |
| <p>Apa pendapat kamu terkait pembelajaran matematika berbasis <i>unity of sciences</i> dibandingkan dengan pembelajaran matematika konvensional? *</p> <p><i>Unity of sciences</i> bikin saya lebih ngerti konsep dibanding sekadar hafalan rumus</p> |                                                                                                                                                                                                                                                |



## Lampiran 29. Hasil Kuesioner Responden 10

|                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>No Absen *</p> <p>10</p>                                                                                                                                                                              | <p>Bagaimana pengalaman kamu dalam mengikuti pembelajaran matematika berbasis <i>unity of sciences</i>? *</p> <p>Menambah banyak pengetahuan</p>                                                                                                             |
| <p>Kelas *</p> <p>X-1</p>                                                                                                                                                                                | <p>Menurut kamu, apakah pembelajaran matematika berbasis <i>unity of sciences</i> memberikan dampak positif pada pemahaman dan motivasi kamu? *</p> <p>Jelaskan alasan kamu!</p> <p>Lebis termotivasi dan bersemangat, selain itu meningkatkan pemahaman</p> |
| <p>Apa yang kamu ketahui terkait pembelajaran matematika berbasis <i>unity of sciences</i>? *</p> <p>Pelajaran matematika dan dihubungkan dengan ajaran agama Islam</p>                                  | <p>Apa saja tantangan yang kamu hadapi saat pembelajaran matematika berbasis <i>unity of sciences</i>? Bagaimana cara kamu mengatasi tantangan-tantangan tersebut? *</p> <p>Mengalami keterkejutan diawal</p>                                                |
| <p>Apa pendapat kamu terkait pembelajaran matematika berbasis <i>unity of sciences</i> dibandingkan dengan pembelajaran matematika konvensional? *</p> <p>Lebih seru karena nggak cuma belajar angka</p> |                                                                                                                                                                                                                                                              |

## Lampiran 30. Hasil Kuesioner Responden 11

|                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>No Absen *</p> <p>11</p>                                                                                                                                                                                                                          | <p>Bagaimana pengalaman kamu dalam mengikuti pembelajaran matematika berbasis <i>unity of sciences</i>? *</p> <p>Saya suka tantangannya</p>                                                                                                                      |
| <p>Kelas *</p> <p>X-1</p>                                                                                                                                                                                                                            | <p>Menurut kamu, apakah pembelajaran matematika berbasis <i>unity of sciences</i> memberikan dampak positif pada pemahaman dan motivasi kamu? *</p> <p>Jelaskan alasan kamu!</p> <p>Saya merasa lebih mudah memahami konsep yang sebelumnya sulit dimengerti</p> |
| <p>Apa yang kamu ketahui terkait pembelajaran matematika berbasis <i>unity of sciences</i>? *</p> <p>Saya suka metode ini karena bikin matematika terasa lebih logis dan nyambung sama ilmu lainnya seperti ilmu agama</p>                           | <p>Apa saja tantangan yang kamu hadapi saat pembelajaran matematika berbasis <i>unity of sciences</i>? Bagaimana cara kamu mengatasi tantangan-tantangan tersebut? *</p> <p>Saya mencoba lebih aktif bertanya ketika ada yang tidak saya pahami</p>              |
| <p>Apa pendapat kamu terkait pembelajaran matematika berbasis <i>unity of sciences</i> dibandingkan dengan pembelajaran matematika konvensional? *</p> <p>Keduanya punya kelebihan, tapi <i>unity of sciences</i> lebih menghubungkan banyak hal</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                  |

## Lampiran 31. Hasil Kuesioner Responden 12

|                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>No Absen *</p> <p>12</p>                                                                                                                                               | <p>Bagaimana pengalaman kamu dalam mengikuti pembelajaran matematika berbasis <i>unity of sciences</i>?</p> <p>jadi sadar kalau matematika berkaitan dengan yang lain</p>                            |
| <p>Kelas *</p> <p>X-1</p>                                                                                                                                                 | <p>Menurut kamu, apakah pembelajaran matematika berbasis <i>unity of sciences</i> memberikan dampak positif pada pemahaman dan motivasi kamu? Jelaskan alasan kamu!</p> <p>meningkatkan motivasi</p> |
| <p>Apa yang kamu ketahui terkait pembelajaran matematika berbasis <i>unity of sciences</i>?</p> <p>pembelajaran matematika yang dikaitkan dengan mata pelajaran agama</p> | <p>Apa saja tantangan yang kamu hadapi saat pembelajaran matematika berbasis <i>unity of sciences</i>? Bagaimana cara kamu mengatasi tantangan-tantangan tersebut?</p> <p>diskusi dan belajar</p>    |

## Lampiran 32. Hasil Kuesioner Responden 13

No Absen \*

13

Kelas \*

X-1

Apa yang kamu ketahui terkait \*  
pembelajaran matematika berbasis  
*unity of sciences*?

Belajar matematika dengan contoh sehari-hari

Apa pendapat kamu terkait \*  
pembelajaran matematika berbasis  
*unity of sciences* dibandingkan dengan  
pembelajaran matematika  
konvensional?

Lebih mudah faham kalau ada hubungannya  
sama kehidupan sehari-hari

Bagaimana pengalaman kamu dalam \*  
mengikuti pembelajaran matematika  
berbasis *unity of sciences*?

Lebih menarik karena ada hubungannya sama  
kehidupan sehari-hari

Menurut kamu, apakah pembelajaran \*  
matematika berbasis *unity of sciences*  
memberikan dampak positif pada  
pemahaman dan motivasi kamu?  
Jelaskan alasan kamu!

Iya, membuat lebih paham dan semangat

Apa saja tantangan yang kamu hadapi \*  
saat pembelajaran matematika  
berbasis *unity of sciences*? Bagaimana  
cara kamu mengatasi tantangan-  
tantangan tersebut?

Tidak mengalami tantangan apapun

### Lampiran 33. Hasil Kuesioner Responden 14

No Absen \*

14

Kelas \*

X-1

Apa yang kamu ketahui terkait  
pembelajaran matematika berbasis  
*unity of sciences*?

Pokoknya ini belajar matematika yang nggak  
cuma angka doang, tapi nyambung ke  
pelajaran lain juga dan kehidupan sehari-hari

Apa pendapat kamu terkait  
pembelajaran matematika berbasis  
*unity of sciences* dibandingkan dengan  
pembelajaran matematika  
konvensional?

Kalau yang biasa itu kayak belajar buat ujian  
aja, kalau ini kita juga dikasih tahu  
manfaatnya

Bagaimana pengalaman kamu dalam  
mengikuti pembelajaran matematika  
berbasis *unity of sciences*?

Pas pertama tama kaget karena beda dari  
biasanya, tapi lama-lama seru juga sih

Menurut kamu, apakah pembelajaran  
matematika berbasis *unity of sciences*  
memberikan dampak positif pada  
pemahaman dan motivasi kamu?  
Jelaskan alasan kamu!

Ya, karena ada contoh-contohnya dalam  
kehidupan sehari-hari jadi lebih gampang  
ngerti dan nggak bosenin

Apa saja tantangan yang kamu hadapi  
saat pembelajaran matematika  
berbasis *unity of sciences*? Bagaimana  
cara kamu mengatasi tantangan-  
tantangan tersebut?

Ya itu kaget aja pas pertama tama dikasih  
pembelajaran berbasis uos

## Lampiran 34. Hasil Kuesioner Responden 15

|                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>No Absen *</p> <p>15</p>                                                                                                                                                                                                                      | <p>Bagaimana pengalaman kamu dalam mengikuti pembelajaran matematika berbasis <i>unity of sciences</i>? *</p> <p>Saya lebih suka karena terasa lebih nyata</p>                                                                                                                   |
| <p>Kelas *</p> <p>X-1</p>                                                                                                                                                                                                                        | <p>Menurut kamu, apakah pembelajaran matematika berbasis <i>unity of sciences</i> memberikan dampak positif pada pemahaman dan motivasi kamu? *</p> <p>Jelaskan alasan kamu!</p> <p>Iya, karena bisa melihat hubungan matematika dengan ilmu agama bikin saya makin tertarik</p> |
| <p>Apa yang kamu ketahui terkait pembelajaran matematika berbasis <i>unity of sciences</i>? *</p> <p>Pembelajaran matematika yang dihubungkan dengan ilmu agama, sehingga memiliki cakupan yang lebih luas</p>                                   | <p>Apa saja tantangan yang kamu hadapi saat pembelajaran matematika berbasis <i>unity of sciences</i>? Bagaimana cara kamu mengatasi tantangan-tantangan tersebut? *</p> <p>Saya kesulitan memahami konsepnya di awal, tapi setelah banyak latihan, saya lebih faham</p>         |
| <p>Apa pendapat kamu terkait pembelajaran matematika berbasis <i>unity of sciences</i> dibandingkan dengan pembelajaran matematika konvensional? *</p> <p>Pembelajaran konvensional membosankan, tapi <i>unity of sciences</i> lebih menarik</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

## Lampiran 35. Hasil Kuesioner Responden 16

No Absen \*

16

Kelas \*

X-1

Apa yang kamu ketahui terkait  
pembelajaran matematika berbasis  
*unity of sciences*?

matematika yang dikaitkan dengan agama

Apa pendapat kamu terkait  
pembelajaran matematika berbasis  
*unity of sciences* dibandingkan dengan  
pembelajaran matematika  
konvensional?

cara lama lebih simpel, tapi ini lebih bikin  
paham

Bagaimana pengalaman kamu dalam  
mengikuti pembelajaran matematika  
berbasis *unity of sciences*?

seru, karena lebih jelas gunanya dalam  
kehidupan sehari-hari

Menurut kamu, apakah pembelajaran  
matematika berbasis *unity of sciences*  
memberikan dampak positif pada  
pemahaman dan motivasi kamu?  
Jelaskan alasan kamu!

iya, karena lebih jelas gunanya dalam  
kehidupan sehari-hari

Apa saja tantangan yang kamu hadapi  
saat pembelajaran matematika  
berbasis *unity of sciences*? Bagaimana  
cara kamu mengatasi tantangan-  
tantangan tersebut?

tidak ada

## Lampiran 36. Hasil Kuesioner Responden 17

|                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>No Absen *</p> <p>17</p>                                                                                                                                                       | <p>Bagaimana pengalaman kamu dalam mengikuti pembelajaran matematika berbasis <i>unity of sciences</i>? *</p> <p>saya lebih semangat belajar karena ada kaitannya dengan kehidupan nyata</p>                                        |
| <p>Kelas *</p> <p>X-1</p>                                                                                                                                                         | <p>Menurut kamu, apakah pembelajaran matematika berbasis <i>unity of sciences</i> memberikan dampak positif pada pemahaman dan motivasi kamu? <i>Jelaskan alasan kamu!</i> *</p> <p>saya merasa lebih mudah memahami matematika</p> |
| <p>Apa yang kamu ketahui terkait pembelajaran matematika berbasis <i>unity of sciences</i>? *</p> <p>unity of sciences itu seperti belajar matematika tp dikaitkan sama agama</p> | <p>Apa saja tantangan yang kamu hadapi saat pembelajaran matematika berbasis <i>unity of sciences</i>? Bagaimana cara kamu mengatasi tantangan-tantangan tersebut? *</p> <p>sempat mengalami sedikit kesulitan di awal</p>          |



### Lampiran 37. Hasil Kuesioner Responden 18

|                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>No Absen *</p> <p>18</p>                                                                                                                                                                                            | <p>Bagaimana pengalaman kamu dalam mengikuti pembelajaran matematika berbasis <i>unity of sciences</i>? *</p> <p>lebih termotivasi belajar</p>                                                                                                      |
| <p>Kelas *</p> <p>x-1</p>                                                                                                                                                                                              | <p>Menurut kamu, apakah pembelajaran matematika berbasis <i>unity of sciences</i> memberikan dampak positif pada pemahaman dan motivasi kamu? *<br/>Jelaskan alasan kamu!</p> <p>ya, metode ini bikin saya lebih semangat</p>                       |
| <p>Apa yang kamu ketahui terkait pembelajaran matematika berbasis <i>unity of sciences</i>? *</p> <p>belajar matematika tapi nggak cuma hitung-hitungan, ada kaitannya sama ilmu agama juga</p>                        | <p>Apa saja tantangan yang kamu hadapi saat pembelajaran matematika berbasis <i>unity of sciences</i>? Bagaimana cara kamu mengatasi tantangan-tantangan tersebut? *</p> <p>pembelajarannya menarik dan banyak manfaatnya, jadi tdk ada masalah</p> |
| <p>Apa pendapat kamu terkait pembelajaran matematika berbasis <i>unity of sciences</i> dibandingkan dengan pembelajaran matematika konvensional? *</p> <p>unity of sciences bikin matematika lebih terlihat nyata.</p> |                                                                                                                                                                                                                                                     |

## Lampiran 38. Hasil Kuesioner Responden 19

No Absen \*

19

Kelas \*

X-1

Apa yang kamu ketahui terkait pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences*?

unity of sciences itu kayak belajar matematika yang dikombinasikan

Apa pendapat kamu terkait pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* dibandingkan dengan pembelajaran matematika konvensional?

menurut saya, unity of sciences bikin matematika lebih berwarna

Bagaimana pengalaman kamu dalam mengikuti pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences*?

sangat seru

Menurut kamu, apakah pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* memberikan dampak positif pada pemahaman dan motivasi kamu? Jelaskan alasan kamu!

iya, unity of sciences bikin saya lebih paham hubungan matematika dengan dunia nyata

Apa saja tantangan yang kamu hadapi saat pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences*? Bagaimana cara kamu mengatasi tantangan-tantangan tersebut?

saya merasa metode ini menarik

## Lampiran 39. Hasil Kuesioner Responden 20

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>No Absen *</p> <p>20</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <p>Bagaimana pengalaman kamu dalam mengikuti pembelajaran matematika berbasis <i>unity of sciences</i>? *</p> <p>Pengalamannya sangat menarik, walaupun di awal agak sulit karena belum terbiasa. Tapi lama-lama saya mulai paham bahwa konsep matematika memang berkaitan dengan banyak hal di sekitar kita.</p>                                                                                                       |
| <p>Kelas *</p> <p>X-1</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <p>Menurut kamu, apakah pembelajaran matematika berbasis <i>unity of sciences</i> memberikan dampak positif pada pemahaman dan motivasi kamu? *</p> <p>Jelaskan alasan kamu!</p> <p>Iya, pembelajaran ini memberikan dampak positif. Saya jadi lebih termotivasi karena merasa matematika itu ada hubungannya dengan dunia nyata, bukan sekadar angka dan rumus di buku.</p>                                            |
| <p>Apa yang kamu ketahui terkait pembelajaran matematika berbasis <i>unity of sciences</i>? *</p> <p>Pembelajaran matematika berbasis <i>unity of sciences</i> itu cara belajar yang menghubungkan matematika dengan pelajaran agama. Jadi, kita nggak hanya belajar rumus, tapi juga memahami bagaimana konsepnya digunakan di bidang lain.</p>                                                                         | <p>Apa saja tantangan yang kamu hadapi saat pembelajaran matematika berbasis <i>unity of sciences</i>? Bagaimana cara kamu mengatasi tantangan-tantangan tersebut? *</p> <p>Seperti yang saya jelaskan sebelumnya, tantangan yang saya hadapi adalah walaupun di awal agak sulit karena belum terbiasa. Tapi lama-lama saya mulai paham bahwa konsep matematika memang berkaitan dengan banyak hal di sekitar kita.</p> |
| <p>Apa pendapat kamu terkait pembelajaran matematika berbasis <i>unity of sciences</i> dibandingkan dengan pembelajaran matematika konvensional? *</p> <p>Dibandingkan metode konvensional, menurut saya <i>unity of sciences</i> lebih menarik karena kita bisa melihat bagaimana matematika itu berguna dalam kehidupan sehari-hari. Kalau metode konvensional biasanya hanya fokus ke perhitungan dan rumus saja.</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

## Lampiran 40. Hasil Kuesioner Responden 21

No Absen \*

21

Kelas \*

X-1

Apa yang kamu ketahui terkait  
pembelajaran matematika berbasis  
*unity of sciences* \*

menghubungkan matematika dgn ilmu agama

Apa pendapat kamu terkait  
pembelajaran matematika berbasis  
*unity of sciences* dibandingkan dengan  
pembelajaran matematika  
konvensional? \*

saya suka pendekatan ini karena lebih mudah  
difahami

Bagaimana pengalaman kamu dalam  
mengikuti pembelajaran matematika  
berbasis *unity of sciences* \*

agak terkejut di awal, tp akhirnya saya lebih  
faham

Menurut kamu, apakah pembelajaran  
matematika berbasis *unity of sciences*  
memberikan dampak positif pada  
pemahaman dan motivasi kamu?  
Jelaskan alasan kamu! \*

lebih mudah memahami materi dgn metode  
ini, jadi saya lebih suka

Apa saja tantangan yang kamu hadapi  
saat pembelajaran matematika  
berbasis *unity of sciences*? Bagaimana  
cara kamu mengatasi tantangan-  
tantangan tersebut? \*

pertama kali bingung dan terkejut tp semakin  
kesini semakin suka

## Lampiran 41. Hasil Kuesioner Responden 22

No Absen \*

22

Kelas \*

x-1

Apa yang kamu ketahui terkait  
pembelajaran matematika berbasis  
*unity of sciences*? \*

matematika yang lebih luas cakupannya

Apa pendapat kamu terkait  
pembelajaran matematika berbasis  
*unity of sciences* dibandingkan dengan  
pembelajaran matematika  
konvensional? \*

*unity of sciences* bikin belajar lebih kreatif

Bagaimana pengalaman kamu dalam  
mengikuti pembelajaran matematika  
berbasis *unity of sciences*? \*

metode ini bikin belajar lebih hidup

Menurut kamu, apakah pembelajaran  
matematika berbasis *unity of sciences*  
memberikan dampak positif pada  
pemahaman dan motivasi kamu?  
Jelaskan alasan kamu! \*

jadi mudah memahami

Apa saja tantangan yang kamu hadapi  
saat pembelajaran matematika  
berbasis *unity of sciences*? Bagaimana  
cara kamu mengatasi tantangan-  
tantangan tersebut? \*

waktu awal ngerasa bingung

## Lampiran 42. Hasil Kuesioner Responden 23

No Absen \*

23

Kelas \*

X-1

Apa yang kamu ketahui terkait \*  
pembelajaran matematika berbasis  
*unity of sciences*?

Mengaitkan matematika dengan dunia nyata

Apa pendapat kamu terkait \*  
pembelajaran matematika berbasis  
*unity of sciences* dibandingkan dengan  
pembelajaran matematika  
konvensional?

Saya lebih suka pembelajaran matematika  
berbasis *unity of sciences* karena nggak  
membosankan

Bagaimana pengalaman kamu dalam \*  
mengikuti pembelajaran matematika  
berbasis *unity of sciences*?

Awalnya bingung, tapi lama-lama lebih paham

Menurut kamu, apakah pembelajaran \*  
matematika berbasis *unity of sciences*  
memberikan dampak positif pada  
pemahaman dan motivasi kamu?  
Jelaskan alasan kamu!

Iya, saya lebih termotivasi karena belajar  
matematika terasa lebih seru

Apa saja tantangan yang kamu hadapi \*  
saat pembelajaran matematika  
berbasis *unity of sciences*? Bagaimana  
cara kamu mengatasi tantangan-  
tantangan tersebut?

Awalnya bingung, tapi lama-lama lebih paham

### Lampiran 43. Hasil Kuesioner Responden 24

|                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>No Absen *</p> <p>24</p>                                                                                                                                                                                     | <p>Bagaimana pengalaman kamu dalam mengikuti pembelajaran matematika berbasis <i>unity of sciences</i>? *</p> <p>lebih suka karena tidak membosankan</p>                                                                                             |
| <p>Kelas *</p> <p>x-1</p>                                                                                                                                                                                       | <p>Menurut kamu, apakah pembelajaran matematika berbasis <i>unity of sciences</i> memberikan dampak positif pada pemahaman dan motivasi kamu? *</p> <p>Jelaskan alasan kamu!</p> <p>termotivasi belajar matematika karena jadi bagus</p>             |
| <p>Apa yang kamu ketahui terkait pembelajaran matematika berbasis <i>unity of sciences</i>? *</p> <p>menarik karena kita jadi tahu hubungan matematika dengan agama</p>                                         | <p>Apa saja tantangan yang kamu hadapi saat pembelajaran matematika berbasis <i>unity of sciences</i>? Bagaimana cara kamu mengatasi tantangan-tantangan tersebut? *</p> <p>butuh lebih banyak contoh agar saya bisa lebih memahami penerapannya</p> |
| <p>Apa pendapat kamu terkait pembelajaran matematika berbasis <i>unity of sciences</i> dibandingkan dengan pembelajaran matematika konvensional? *</p> <p>bikin sadar kalau matematika itu ada di mana-mana</p> |                                                                                                                                                                                                                                                      |

## Lampiran 44. Hasil Kuesioner Responden 25

|                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>No Absen *</p> <p>25</p>                                                                                                                                                                             | <p>Bagaimana pengalaman kamu dalam mengikuti pembelajaran matematika berbasis <i>unity of sciences</i>?</p> <p>saya suka karena nggak cuma angka, tapi ada makna di baliknya</p>                                                                                        |
| <p>Kelas *</p> <p>X-1</p>                                                                                                                                                                               | <p>Menurut kamu, apakah pembelajaran matematika berbasis <i>unity of sciences</i> memberikan dampak positif pada pemahaman dan motivasi kamu? Jelaskan alasan kamu!</p> <p>iya, karena saya merasa lebih bisa menghubungkan matematika dengan kehidupan sehari-hari</p> |
| <p>Apa yang kamu ketahui terkait pembelajaran matematika berbasis <i>unity of sciences</i>?</p> <p>pembelajaran yang mengaitkan matematika dengan hal-hal agama</p>                                     | <p>Apa saja tantangan yang kamu hadapi saat pembelajaran matematika berbasis <i>unity of sciences</i>? Bagaimana cara kamu mengatasi tantangan-tantangan tersebut?</p> <p>sedikit terkejut diawal karena belum pernah belajar seperti itu sebelumnya</p>                |
| <p>Apa pendapat kamu terkait pembelajaran matematika berbasis <i>unity of sciences</i> dibandingkan dengan pembelajaran matematika konvensional?</p> <p>menurut saya lebih <i>unity of sciencea</i></p> |                                                                                                                                                                                                                                                                         |



## Lampiran 45. Hasil Kuesioner Responden 26

|                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>No Absen *</p> <p>26</p>                                                                                                                                                                                                   | <p>Bagaimana pengalaman kamu dalam mengikuti pembelajaran matematika berbasis <i>unity of sciences</i>?</p> <p>jadi lebih banyak berpikir</p>                                                                                                    |
| <p>Kelas *</p> <p>x-1</p>                                                                                                                                                                                                     | <p>Menurut kamu, apakah pembelajaran matematika berbasis <i>unity of sciences</i> memberikan dampak positif pada pemahaman dan motivasi kamu? Jelaskan alasan kamu!</p> <p>saya lebih paham konsepnya, jadi menurut saya ini sangat membantu</p> |
| <p>Apa yang kamu ketahui terkait pembelajaran matematika berbasis <i>unity of sciences</i>?</p> <p>pembelajaran ini kayaknya lebih banyak membahas penerapan matematika dibanding cuma teori aja</p>                          | <p>Apa saja tantangan yang kamu hadapi saat pembelajaran matematika berbasis <i>unity of sciences</i>? Bagaimana cara kamu mengatasi tantangan-tantangan tersebut?</p> <p>alhamdulillah tidak ada</p>                                            |
| <p>Apa pendapat kamu terkait pembelajaran matematika berbasis <i>unity of sciences</i> dibandingkan dengan pembelajaran matematika konvensional?</p> <p>saya lebih suka <i>unity of sciences</i> karena nggak hanya teori</p> |                                                                                                                                                                                                                                                  |

## Lampiran 46. Hasil Kuesioner Responden 27

|                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>No Absen *</p> <p>27</p>                                                                                                                                                                                       | <p>Bagaimana pengalaman kamu dalam mengikuti pembelajaran matematika berbasis <i>unity of sciences</i>?</p> <p>Saya lebih suka dibanding metode biasa</p>                                                                  |
| <p>Kelas *</p> <p>X-1</p>                                                                                                                                                                                         | <p>Menurut kamu, apakah pembelajaran matematika berbasis <i>unity of sciences</i> memberikan dampak positif pada pemahaman dan motivasi kamu? Jelaskan alasan kamu!</p> <p>Jujur saya lebih suka cara belajar yang ini</p> |
| <p>Apa yang kamu ketahui terkait pembelajaran matematika berbasis <i>unity of sciences</i>?</p> <p>Nyambingin matematika sama ilmu agama biar lebih nyatu</p>                                                     | <p>Apa saja tantangan yang kamu hadapi saat pembelajaran matematika berbasis <i>unity of sciences</i>? Bagaimana cara kamu mengatasi tantangan-tantangan tersebut?</p> <p>Saya suka-suka aja</p>                           |
| <p>Apa pendapat kamu terkait pembelajaran matematika berbasis <i>unity of sciences</i> dibandingkan dengan pembelajaran matematika konvensional?</p> <p>Jujur, saya tetap lebih suka <i>unity of sciences</i></p> |                                                                                                                                                                                                                            |

**Lampiran 47.** Modul Pembelajaran Matematika Berbasis  
*Unity of Sciences* pada Materi Trigonometri



RIADHOTUL LIANA

# Modul MATEMATIKA

Berbasis Unity of Science

## TRIGONOMETRI

Dosen Pembimbing :

Hj. Lulu Choirun Nisa, S.Si., M.Pd.

Budi Cahyono, S.Pd., M.Si.



**Modul**

# **MATEMATIKA**

Berbasis *Unity of Sciences*

Materi Pokok: Trigonometri

Untuk SMA/MA Kelas X Semester Genap

Disusun oleh:

Ria Dhotul Liana

Pembimbing:

Hj. Lulu Choirun Nisa, S.Si., M.Pd.

Budi Cahyono, S.Pd., M.Si.

Jurusan Pendidikan Matematika

Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri Walisongo

Semarang

2018

## KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT atas segala curahan petunjuk, ridho, serta cinta-Nya, sehingga karya ini mampu hadir di tangan pembaca. Shalawat dan salam senantiasa tercurah kepada nabi agung Muhammad SAW, yang mengentaskan kita dari jaman kegelapan menuju jaman pencerahan nan gemilang.

Modul matematika berbasis *unity of sciences* ini disusun guna memenuhi tugas akhir perkuliahan yang juga merupakan hasil dari upaya penulis untuk memperkenalkan dan menerapkan paradigma kesatuan ilmu pengetahuan atau yang sering disebut *unity of sciences*. Paradigma ini dirasa perlu diterapkan sejak dini karena sedini mungkin siswa perlu menyadari bahwa segala disiplin ilmu merupakan ilmu yang bersumber dari Allah, termasuk matematika. Hal ini sekaligus untuk menampak pandangan bahwa matematika adalah ilmu yang melangit dan tiada kaitannya terhadap kehidupan sehari-hari maupun dalam hal beribadah.

Sebagai seorang yang beragama dan berpendidikan, umat Islam hendaknya mampu mengintegrasikan ketauhidannya dengan keilmuan yang ia dalami, sebagaimana ilmuwan muslim pada masa *golden age* dalam peradaban Islam. Pengintegrasian tersebut dapat terjadi karena pemahaman yang sempurna atas tujuan hidup sebagai seorang muslim, yaitu untuk beribadah kepadaNya. Paradigma *unity of sciences* inilah yang dulu menjadi cara pandang ilmuwan muslim sehingga mampu membawa Islam pada abad kejayaan.

Untuk itu, modul ini diharapkan mampu menjadi jembatan kebutuhan siswa akan penyadaran hal tersebut. Semoga modul ini dapat memberikan kontribusi yang berarti dalam meningkatkan kualitas pembelajaran matematika sekaligus dapat menjadi sahabat yang menyenangkan bagi siswa dalam belajar matematika, khususnya dalam materi trigonometri.

Semarang, Januari 2018  
Penulis,

Riadhotul Liana

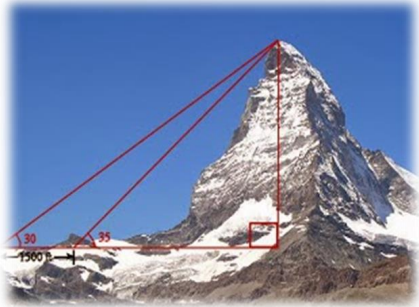
DAFTAR ISI

|                                   |    |
|-----------------------------------|----|
| Kata Pengantar.....               | 1  |
| Daftar Isi.....                   | 2  |
| Pendahuluan                       |    |
| 1. Deskripsi Modul .....          | 3  |
| 2. Petunjuk Penggunaan Modul..... | 4  |
| 3. Penelusuran Sejarah .....      | 5  |
| 4. Peta Konsep .....              | 7  |
| 5. Kuis Apersepsi.....            | 8  |
| Materi Pembelajaran               |    |
| 1. Sudut .....                    | 9  |
| 2. Perbandingan Trigonometri..... | 16 |
| a. Pada Segitiga Siku-siku .....  | 18 |
| b. Pada Sudut Istimewa .....      | 23 |
| c. Pada Semua Kuadran .....       | 27 |
| 3. Identitas Trigonometri .....   | 34 |
| 4. Aturan Sinus dan Cosinus ..... | 38 |
| a. Aturan Sinus.....              | 40 |
| b. Aturan Cosinus.....            | 42 |
| 5. Fungsi Trigonometri.....       | 45 |
| Rangkuman Materi.....             | 51 |
| Tes Pemahaman .....               | 53 |
| Kunci Jawaban .....               | 58 |
| Daftar Pustaka                    |    |



### A. DESKRIPSI MODUL

Trigonometri merupakan salah satu cabang ilmu dalam matematika yang sudah berusia cukup tua. Trigonometri memang dilahirkan beberapa abad sebelum masehi, tetapi dalam perkembangannya orang Islamlah yang justru banyak menggunakan dan melakukan pengembangan.



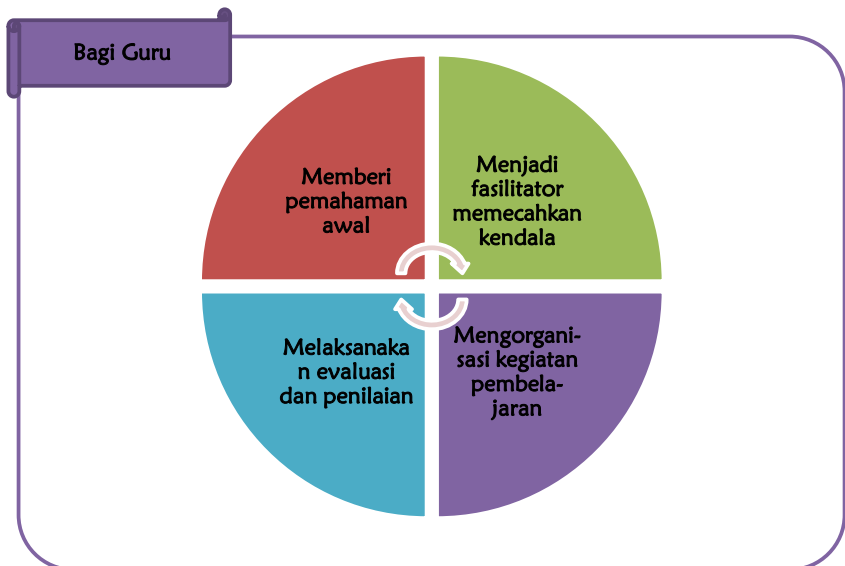
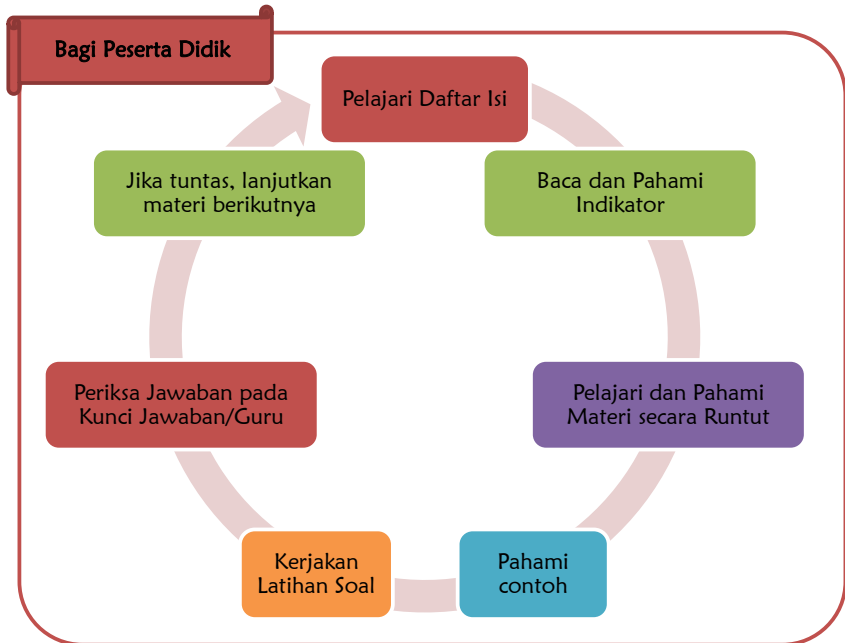
Ilmuwan Islam pada zaman dahulu menggunakan dan mengembangkan ilmu trigonometri untuk keperluan beberapa hal yang berkaitan dengan astronomi, yang tentunya berangkat dari kebutuhannya melaksanakan ibadah. Ilmu trigonometri seringkali digunakan sebagai alat untuk menentukan arah kiblat, masuknya waktu shalat, dan juga perhitungan tanggal dalam kalender hijriah.

Berangkat dari semangat tersebut, modul ini didesain agar dapat meningkatkan semangat dan motivasi siswa untuk belajar trigonometri. Modul ini dilengkapi dengan penelusuran sejarah yang terdapat di bagian awal dan tengah modul. Penelusuran sejarah ini berisi pengenalan tokoh Matematikawan Muslim yang berkontribusi dalam perkembangan matematika, khususnya trigonometri.

Pada setiap pengantar subbab, diberi apersepsi berupa pengkajian ayat Al-Qur'an dan juga gambaran tentang pentingnya trigonometri untuk melaksanakan ibadah dalam agama Islam. Ini dimaksudkan agar siswa menjadi termotivasi untuk mempelajari trigonometri lebih mendalam.

Modul ini dikembangkan dengan acuan yang telah ditetapkan pada Kurikulum 2013 yang dipadukan dengan penerapan paradigma *unity of sciences*. Selain itu, modul ini telah diuji oleh para pakar yang ahli dalam bidang matematika dan juga *unity of sciences* menggunakan standar penilaian buku ajar BSNP.

## B. PETUNJUK PENGGUNAAN MODUL



## Penelusuran Sejarah

**Al-Battani: “Sang Penemu Hitungan Jarak Keliling Bumi”**



Tahukah kamu apa itu “trigonometri”? istilah trigonometri berasal dari bahasa Yunani yang dibentuk dari kata “tri” yang berarti tiga, “gonon” bermakna sudut, dan “metria” yang berarti pengukuran. Jadi, ilmu trigonometri adalah cabang matematika yang mempelajari dan menyelidiki hubungan antara garis-garis dan sudut-sudut dalam segitiga,

Seorang ahli astronomi bernama Hipparchus yang berasal dari Nicoea, Yunani yang hidup pada tahun 160-120 SM, dipandang sebagai peletak dasar lahirnya ilmu trigonometri. Hipparchus merupakan orang pertama yang menyusun trigonometri secara sistematis, meskipun kata ‘trigonometri’ itu sendiri belum ada pada waktu itu. Ia mulai mencoba menyelidiki dan membuktika dalil dan rumus-rumus yang diperoleh dari orang Mesir kemudian mengembangkannya. Pekerjaan itu kemudian dilanjutkan oleh Claudius Ptolemy (2 abad SM), yang juga astronom bangsa Yunani.

Selepas kejatuhan Iskandariyah, sains Yunani hanya digunakan di selatan Itali dan Byzantine, kemudian sains Yunani dihidupkan kembali dan dikembangkan oleh orang Islam. Pada abad ke-9 dan 11 M, ketika Eropa masih dalam jaman kegelapan, sains dan kebudayaan Islam mencapai puncak

kejayaannya. Kajian trigonometri dilakukan secara serius oleh orang-orang Islam pada abad 12 dan 13.

Trigonometri orang Islam semula menyandarkan pada apa yang telah diuji oleh Claudius Ptolemy. Namun akhirnya, matematikawan Islam bernama Al-Battani (244-317 H/ 858-929 M) mulai mengembangkan trigonometri. Al-Battani adalah orang pertama yang memasukkan sinus (jaib) dan cosinus dalam matematika. ia menggunakan sinus dan cosinus sebagai pengganti hypotenuse yang banyak digunakan oleh orang Yunani. Lalu ia menyempurnakan dengan bayangan semu (cotangen) dan bayangan inti atau shadows (tangen) atas inspirasi gagasan Al-Marwazi.

Al-Battani yang nama lengkapnya Muhammad ibn Jabir ibn Sinan ibn Abu Abdullah al-Battani adalah seorang astronom dan matematikawan Islam yang lahir di Battan, Mesopotamia pada tahun 850 M dan meninggal di Damsyik pada 929 M. Karya-karya Al-Battani yaitu *De Scientia* (Sains) dan *De Numeris Stellarum et Mitubus* (nomor bintang-bintang dan pergerakannya).

Selain mendapat julukan sebagai “Sang Penemu Jarak Keliling Bumi”, ia juga mendapat gelar sebagai “Ptolemy Baghdad”. Ia mampu menyusun hubungan antara ketinggian matahari, tinggi menara  $L$ , dan bayangannya  $x$  dengan formulasi:

$$x = \frac{L \sin(90 - \theta)}{\sin \theta} = L \cot \theta$$

Pengetahuannya dalam bidang trigonometri ini kemudian menjadi bekal yang luar biasa terhadap pengamatannya di bidang astronomi. Pengamatannya yang sangat cermat mengenai gerhana matahari menjadi landasan yang pasti bagi pengamatan sejenis hingga tahun 1749 M. Al-Battani bahkan berhasil menentukan derajat kemiringan lingkaran gerhana yaitu  $23^{\circ}35'$ . Hasil perhitungan seperti itu sangat menakjubkan dan mengagumkan, karena pada saat itu belum ada seorang penelitipun yang menggunakan alat astronomi canggih seperti sekarang ini. Bahkan seribu tahun setelah al-Battani wafat, La Lande menghitung kemiringan tersebut dan hasilnya  $23^{\circ}35'41''$ , yaa.. hanya berbeda tambahan beberapa detik saja.

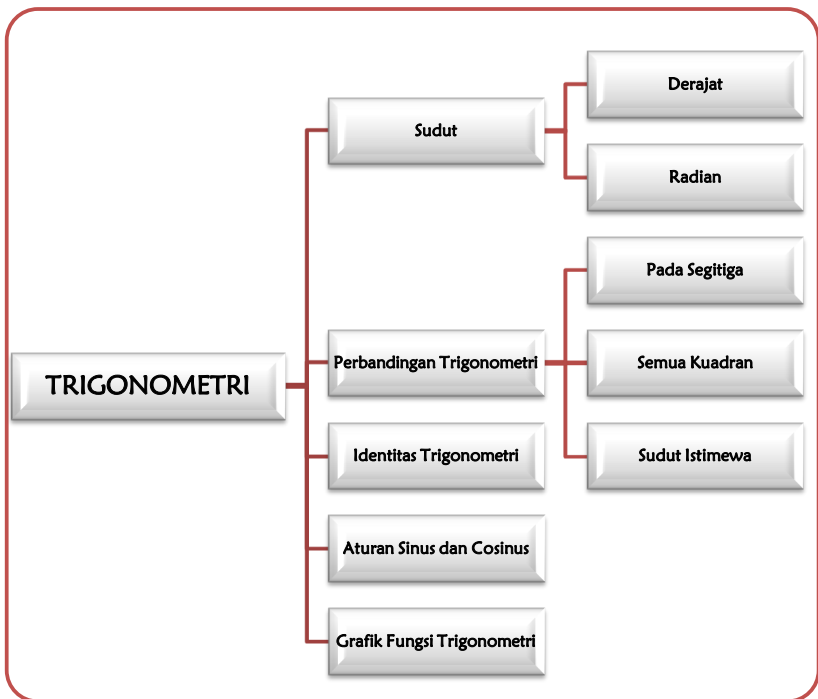
Pergulatan Al-Battani dengan bidang astronomi ini dimulai sejak berusia 20 tahun hingga akhir hayatnya. Aktivitas al-Battani terfokus pada al-zayj (al-zij) yaitu penyusunan kalender astronomi, yang ia buat pada tahun 287 H/ 900 M secara cermat dan akurat. Dalam bidang astronomi Al-Battani juga

## TRIGONOMETRI

menghitung perkiraan equinoxes sebesar  $54,5''$  pertahun dan  $1^\circ$  dalam waktu 66 tahun, serta inklinasi dari sumbu di bumi (equator) sebesar  $23^\circ 35'$ . Dari situ ia dapat menyimpulkan bahwa pergerakan bumi sangatlah luar biasa. Dalam setiap tahunnya, bumi membagi waktunya sedemikian hingga untuk mendapatkan sinar matahari yang sama adil di setiap belahan bumi selatan maupun utara. Mengapa demikian? Karena bumi dijalankan oleh mekanisme alam semesta yang telah diciptakan Allah SWT. *Wallahu a'lam*

*Sumber:* Buku (Bergelut dengan Si Asyik Matematika)

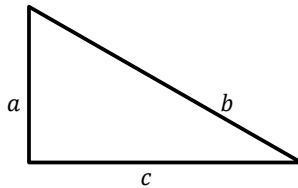
### C. PETA KONSEP





Sudah siapkah kamu menjelajahi dunia “trigonometri” ini?  
Untuk mengukur apakah kamu termasuk orang yang sudah siap atau belum, kamu bisa menguji diri sendiri lewat kuis apersepsi ini.

1. Perhatikan gambar berikut. Jika panjang  $a = 18$  cm, dan panjang  $b = 30$  cm, maka panjang  $c$  adalah....



2. Perhatikan ukuran sisi-sisi segitiga berikut!

- i. 4cm, 5cm, 6cm
- ii. 17cm, 15cm, 8cm
- iii. 8cm, 10cm, 12cm
- iv. 25cm, 7cm, 24cm

Yang merupakan ukuran sisi-sisi segitiga siku-siku adalah....

- |              |               |
|--------------|---------------|
| a. i dan ii  | c. ii dan iii |
| b. i dan iii | d. ii dan iv  |

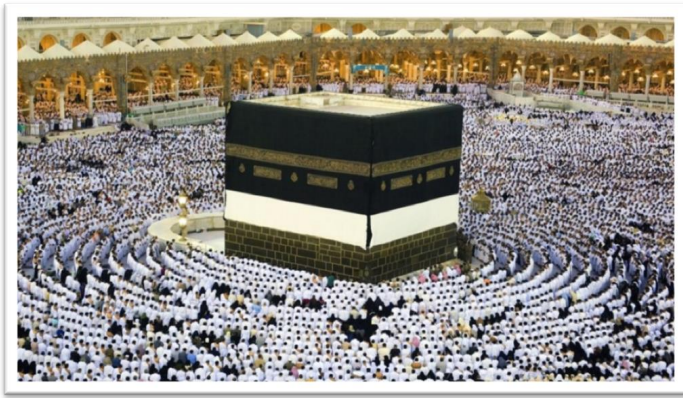
**Ayo, berdoa dulu sebelum belajar!**

أَدْعُوا رَبَّكُمْ تَضَرُّعًا وَخُفْيَةً...

Artinya; Berdoalah kepada Tuhanmu dengan berserah diri dan suara yang lembut (QS. Al-A'raf: 55)

Setelah mampu menyelesaikan kuis apersepsi, kalian dianggap siap untuk belajar trigonometri, namun sebelum memulai belajar hendaknya kita berdoa dahulu dengan khushyuk kepada Allah sebagaimana perintah dalam ayat di atas...

رَضِيتُ بِاللَّهِ رَبًّا وَبِالْإِسْلَامِ دِينًا وَبِمُحَمَّدٍ نَبِيًّا وَرَسُولًا  
رَبِّ زِدْنِي عِلْمًا وَارْزُقْنِي فَهْمًا



Sebelum membahas materi Trigonometri, marilah kita baca basmallah kemudian kaji bersama Al-Quran surah Al-Baqarah ayat 149 berikut ini:

وَمِنْ حَيْثُ خَرَجْتَ فَوَلِّ وَجْهَكَ شَطْرَ الْمَسْجِدِ الْحَرَامِ وَإِنَّ لِلْحَقِّ مِنْ رَبِّكَ وَمَا اللَّهُ بِغَفِلٍ عَمَّا تَعْمَلُونَ.

Artinya: Dan dari mana saja engkau keluar (untuk mengerjakan sholat), maka hadapkanlah mukamu ke arah Masjidil Haram (Ka'bah), dan sesungguhnya perintah berkiblat ke Ka'bah itu adalah benar dari Tuhanmu. Dan (ingatlah), Allah tidak akan sekali-kali lalai akan segala apa yang kamu lakukan. (QS. Al-Baqarah [2] : 149)

Ayat di atas menjelaskan mengenai perintah menghadap kiblat dalam menjalankan ibadah shalat. Mungkin kita semua sudah faham hal ini sejak kecil. Bahkan tak hanya shalat, dalam melaksanakan ibadah lain seperti membaca Al-Quran, mengumandangkan adzan, berdoa, berdzikir, belajar, kita juga disunnahkan untuk menghadap kiblat. Namun, tahukah kamu bagaimana cara menentukan arah kiblat dengan tepat?

Orang Indonesia pada umumnya mengetahui bahwa arah kiblat adalah menghadap lurus ke barat, karena Indonesia adalah negara yang berada di timur Makkah. Padahal tidak selalu demikian, arah kiblat tidak dapat ditentukan hanya dengan melihat peta kemudian ditarik garis lurus ke arah

Mekkah. Mengapa? Karena bumi berbentuk bulat, sementara peta adalah proyeksi bumi dalam dua dimensi. Dengan demikian akan ada pergeseran jika kita menarik garis lurus di atas peta kemudian digunakan di bumi.

Untuk mengetahui arah kiblat dengan tepat, para ilmuwan Muslim kemudian mengembangkan perhitungan ilmu trigonometri. Dengan mengetahui posisi lintang dan bujur suatu lokasi, maka kita dapat mencari arah kiblat dengan rumus berikut:

$$\cot B = \frac{\cot b \cdot \sin a}{\sin C} - \cos a \cot C$$

dimana:

$a = 90^\circ$  – garis Lintang dimana kamu berada

$b = 90^\circ$  – garis Lintang kota Mekkah ( $21^\circ 25' \text{LU}$ )

$C =$  garis Bujur dimana kamu berada – garis Bujur kota Mekkah ( $39^\circ 50' \text{BT}$ )

Nilai  $B$  yang diperoleh dapat digunakan untuk menunjukkan arah kiblat. Namun sebelum mempelajari trigonometri lebih jauh, kita tentunya membutuhkan materi pengantar trigonometri terlebih dahulu, yaitu **sudut**.

*Sumber:* Jurnal (Aplikasi Trigonometri dalam penentuan arah kiblat menggunakan pendekatan vektor dan simulasinya dengan Program Gui Matlab)

## A. SUDUT

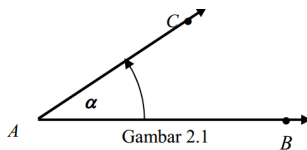
Setelah mempelajari materi pada subbab ini, kalian diharapkan mampu mencapai kompetensi berikut.

| Kompetensi Dasar                                                                                   | Indikator                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3.6. Menjelaskan hubungan antara radian dan derajat sebagai satuan pengukuran sudut                | <p>3.6.1. Mendeskripsikan hubungan radian ke derajat</p> <p>3.6.2. Mendeskripsikan hubungan derajat ke radian</p>                                                                               |
| 4.6. Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan pengukuran sudut dalam satuan radian atau derajat | <p>4.6.1 Menggunakan konsep konversi sudut (radian ke derajat) dalam menyelesaikan masalah.</p> <p>4.6.2 Menggunakan konsep konversi sudut (derajat ke radian) dalam menyelesaikan masalah.</p> |



## Kegiatan Siswa

- Buatlah sinar garis (misal  $\overrightarrow{AB}$ )
- Putarlah sinar garis tersebut di titik A sampai kedudukan tertentu dan terjadi sinar garis  $\overrightarrow{AC}$ , sehingga terbentuk bangun yang dinamakan sudut.



- Sudut tersebut dapat dinamai dengan beberapa cara:
  - Sesuai nama titik sudutnya:  $\angle A$
  - Dengan angka atau huruf kecil. Untuk gambar di atas  $\angle \alpha$  (baca: sudut alpha. " $\alpha$ " adalah huruf pertama abjad Yunani). Jika yang dituliskan di gambar bukan  $\alpha$  melainkan angka 1, maka nama sudutnya menjadi  $\angle 1$
  - Dengan tiga huruf dari titik-titik pada kaki sudut dan titik sudut di antaranya. Sudut diatas adalah  $\angle BAC$  atau  $\angle CAB$ .

Selanjutnya mari kita simpulkan, bahwa:

Sudut adalah suatu daerah yang dibentuk oleh dua buah ruas garis yang titik pangkalnya sama

Untuk memantapkan pemahamanmu, temukanlah benda-benda disekitarmu yang membentuk atau memiliki sudut. Benda apa sajakah itu? Tuliskan pada kolom di bawah ini, !



Ada dua macam ukuran besaran sudut, yaitu yang mengacu pada sistem seksagesimal (dengan satuan derajat) dan sistem radian.

## a. Sistem Seksagesimal

Berdasar hasil penggalian situs purbakala di lembah Mesopotamia (sekarang termasuk daerah Irak), ditemukan bahwa ilmu pengetahuan yang dimiliki bangsa Babilonia pada masa itu sudah tinggi, bahkan dari peninggalan Bangsa Sumeria (kira-kira 3.000 tahun sebelum Masehi) mereka membagi satu putaran penuh menjadi 360 bagian yang sama. Inilah yang menurut dugaan para ahli bahwa satu lingkaran penuh dibagi menjadi 360 derajat (kemudian ditulis dengan simbol  $360^\circ$ ). Disebut sistem seksagesimal, karena pengukuran dalam sistem ini berdasarkan basisnya pada bilangan 60. Adapun ukurannya, pada sistem ini menggunakan ukuran derajat.



Selanjutnya 1 derajat dibagi menjadi 60 bagian sama yang setiap bagian disebut "1 menit", dan satu menit dibagi menjadi 60 bagian sama yang dinamakan "1 detik". Dengan demikian  $1^\circ = 60'$ , dan  $1' = 60''$  sehingga  $1^\circ = 3600''$ .

$$1 \text{ putaran} = 360^\circ$$

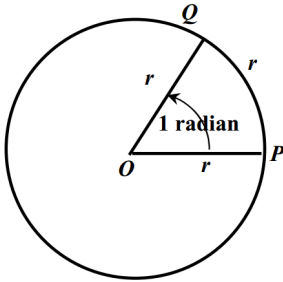
$$1^\circ = 60'$$

$$1' = 60''$$

Hendaknya tidak dirancukan menit dan detik di sini sebagai ukuran besar sudut dengan menit dan detik ukuran waktu.

## TRIGONOMETRI

### b. Sistem Radian



Dalam kemiliteran zaman dulu, digunakan ukuran sudut yang bukan ukuran derajat, melainkan dengan ukuran lain yang lazim kita kenal dengan ukuran radian.

Dalam sistem radian yang dimaksud besar sudut satu radian adalah besar sudut pusat dari suatu lingkaran yang panjang busur di hadapan sudut tersebut adalah sama dengan jari-jari lingkaran.

Pada gambar di atas,

$$\text{besar sudut } POQ = \frac{\text{panjang busur } PQ}{r} \text{ radian} = \frac{r}{r} \text{ radian} = 1 \text{ radian.}$$

Dengan mengingat bahwa  $\pi \approx 3,1415926$

dan  $360^\circ = \frac{2\pi}{r} \text{ radian} = 2\pi \text{ radian}$ , ditemukan bahwa;

$$1 \pi \text{ radian} = 180^\circ$$

$$1 \text{ radian} \cong \frac{180}{\pi} \cong 57,296^\circ \cong 57^\circ 17'45''$$

$$1^\circ \approx 0,017453 \text{ radian}$$

#### CATATAN:

- Sudut  $2 \pi$  rad, ditulis  $2\pi$
- Sudut  $a \pi$  rad, ditulis  $a\pi$

#### CONTOH

1. Ketika menunaikan ibadah haji, Ilham melakukan tawaf dengan berputar mengelilingi Ka'bah sebanyak 7 putaran dalam waktu 21 menit. Nyatakan laju putaran tawaf yang dilakukan ilham ke dalam satuan:
  - a. Putaran/menit
  - b. Derajat/menit
  - c. Radian/menit

**Penyelesaian:**

Ilham melakukan tawaf sebanyak 7 putaran dalam waktu 21 menit, maka:

- a. Banyak putaran per menit adalah;

$$21 \text{ menit} = 7 \text{ putaran}$$

$$1 \text{ menit} = \frac{7}{21} \text{ putaran}$$

$$= \frac{1}{3} \text{ putaran}$$

- b. Derajat per menit

Gunakan banyak putaran per menit, kemudian ubah satuan putaran tersebut ke dalam satuan derajat.

$$1 \text{ putaran} = 360^\circ$$

$$\frac{1}{3} \text{ putaran} = \frac{1}{3} \times 360^\circ$$

$$= 120^\circ$$

- c. Radian per menit

Untuk menentukan ukuran radian per menit, cukup konversikan derajat per menit yang diperoleh.

$$1^\circ = \frac{1}{180} \pi \text{ rad}$$

$$120^\circ = \frac{120}{180} \pi \text{ rad}$$

$$= \frac{2}{3} \pi \text{ rad}$$

2. Dalam sebuah lingkaran, sudut  $\beta$  adalah sudut yang menghadap busur yang panjangnya 18 cm dan jari-jari lingkarannya 12 cm. Berapa besar sudut  $\beta$ ?

**Penyelesaian:**

- i) Rumus:

$$\angle \beta = \frac{\text{panjang busur}}{\text{jari-jari}} \text{ rad}$$

- ii) Panjang busur = 18 cm dan jari-jari = 12 cm, maka:

$$\angle \beta = \frac{18}{12} \text{ rad} = 1,5 \text{ rad}$$

Jadi, besar sudut  $\beta$  adalah 1,5 rad.

## LATIHAN 1

1. Perhatikan gambar di bawah ini!



Sebagaimana gambar di atas, ketika shalat, badan kita membungkuk dan membentuk sudut  $90^\circ$ . Dengan demikian, berapakah besar sudut yang terbentuk (ketika ruku') dalam ukuran radian?

2. Tentukan setiap rotasi berikut ini dalam satuan derajat!

- |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|
| a. $\frac{1}{3}$ putaran | c. $\frac{7}{6}$ putaran |
| b. $\frac{1}{5}$ putaran | d. $\frac{3}{4}$ putaran |

3. Sebuah roda sepeda motor berputar dengan laju 40 rpm (rotasi per menit). Nyatakanlah laju sudut roda sepeda motor tersebut dalam satuan:

- putaran/detik
- derajat/detik
- radian/detik

أَلَا لَا تَتَّالِ الْعِلْمُ إِلَّا بِسِتَّةٍ ۞ سَأْتِيكَ عَنْ مَجْمُوعِهَا بَيَانٍ  
ذُكَاءٍ وَحِرْصٍ وَاصْطِبَارٍ وَبُلْغَةٍ ۞ وَارْشَادٍ أَسْتَاذٍ وَطُولِ زَمَانٍ

Ingatlah, kalian tidak akan mendapatkan ilmu yang bermanfaat kecuali dengan 6 syarat, yaitu cerdas, semangat, sabar, biaya, petunjuk ustadz dan waktu yang lama.

~Syekh Zarnuji (Kitab; Alala)

### Kolom Unity of Sciences



Permasalahan penentuan awal bulan qomariyah seperti penentuan jatuhnya tanggal untuk bulan Syawal, Ramadhan, atau bulan-bulan qomariyah yang lain, sering menjadi sebuah problematika menarik dalam kehidupan bermasyarakat. Hal ini erat kaitannya dalam kehidupan beragama umat

Islam. Karena beberapa ibadah dalam agama Islam didasarkan pada kalender hijriyah (bulan qomariyah).

Ibadah-ibadah ini antara lain adalah ibadah haji, dimana pelaksanaannya telah ditetapkan oleh Allah, yaitu pada bulan Dzulhijjah. Masih dalam bulan yang sama, ibadah qurban juga merupakan ibadah yang hanya boleh dilaksanakan umat islam pada waktu tertentu, yaitu pada tanggal 10, 11, 12, 13, dan tentu pada bulan Dzulhijjah ini pula terdapat lebaran Idul Adha.

Selain itu, penentuan tanggal pada bulan Ramadhan juga tak kalah pentingnya, karena dalam bulan Ramadhan terdapat ibadah yang wajib dilaksanakan umat muslim sedunia, yaitu puasa. Puasa wajib ini harus dilaksanakan selama tepat sebulan pada bulan Ramadhan. Jadi kita harus tahu secara tepat kapan bulan Ramadhan itu dimulai dan diakhiri. Akhir bulan Ramadhan tak hanya berarti bahwa ibadah puasa telah usai, namun hal ini juga berkaitan langsung dengan lebaran Idul Fitri.

Adapun salah satu cara untuk menentukan jatuhnya tanggal awal bulan qomariyah adalah dengan menggunakan Hisab. Penentuan jatuhnya tanggal dengan hisab dilakukan dengan jalan menggunakan perhitungan matematis, tepatnya menggunakan pengembangan rumus-rumus trigonometri.

Untuk itu, dalam pembahasan selanjutnya kita akan mulai berkenalan dengan trigonometri. Yaitu perbandingan trigonometri dan cara untuk menentukan nilai-nilainya.

*Sumber: Jurnal (Telaah Matematis Penentuan Awal Bulan Qomariyah)*

## TRIGONOMETRI

### B. PERBANDINGAN TRIGONOMETRI

Setelah mempelajari materi pada sub-bab ini, kalian diharapkan mampu mencapai kompetensi berikut:

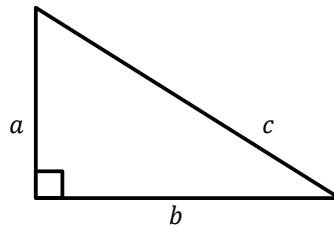
| Kompetensi dasar                                                                                                                                       | Indikator                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3.7. Menjelaskan rasio trigonometri (sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan, cotangen) pada segitiga siku-siku.                                        | 3.7.1. Menemukan konsep sinus pada suatu segitiga siku-siku<br>3.7.2. Menemukan konsep cosinus pada suatu segitiga siku-siku<br>3.7.3. Menemukan konsep tangen pada suatu segitiga siku-siku<br>3.7.4. Menemukan konsep cosecan pada suatu segitiga siku-siku<br>3.7.5. Menemukan konsep secan pada suatu segitiga siku-siku<br>3.7.6. Menemukan konsep cotangen pada suatu segitiga siku-siku                                                                         |
| 3.8. Menggeneralisasi rasio trigonometri untuk sudut-sudut di berbagai kuadran dan sudut-sudut berelasi                                                | 3.8.1. Menemukan konsep perbandingan sudut di kuadran I, II, III, dan IV, terutama untuk sudut-sudut istimewa<br>3.8.2. Menemukan konsep relasi antar sudut                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 4.7. Menggunakan rasio trigonometri (sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan, cotangen) pada segitiga siku-siku untuk menyelesaikan masalah kontekstual | 4.7.1. Menggunakan konsep sinus dalam menyelesaikan masalah kontekstual<br>4.7.2. Menggunakan konsep cosinus dalam menyelesaikan masalah kontekstual<br>4.7.3. Menggunakan konsep tangen dalam menyelesaikan masalah kontekstual<br>4.7.4. Menggunakan konsep cosecan dalam menyelesaikan masalah kontekstual<br>4.7.5. Menggunakan konsep secan dalam menyelesaikan masalah kontekstual<br>4.7.6. Menggunakan konsep cotangen dalam menyelesaikan masalah kontekstual |
| 4.8. Menggunakan rasio trigonometri sudut-sudut di berbagai kuadran dan sudut-sudut berelasi untuk menyelesaikan masalah.                              | 4.8.1. Menggunakan konsep perbandingan sudut di berbagai kuadran, terutama untuk sudut-sudut istimewa dalam menyelesaikan masalah<br>4.8.2. Menggunakan konsep relasi antarsudut dalam menyelesaikan masalah                                                                                                                                                                                                                                                           |

Pada pelajaran terdahulu, kita sudah tahu bahwa dalam segitiga siku-siku berlaku: Teorema Pythagoras dan terdapatnya relasi trigonometri antara sisi-sisi dan sudut-sudutnya. Pada bagian ini, kita akan menyegarkan kembali ingatan kita akan hal tersebut.

### Teorema Pythagoras

Misalkan  $a, b$ , dan  $c$  adalah sisi-sisi pada segitiga siku-siku dan  $c$  adalah sisi miringnya (*hipotenusa*). Maka menurut Teorema Pythagoras berlaku hubungan;

$$a^2 + b^2 = c^2$$



### Perbandingan Trigonometri

Amatilah masalah berikut!

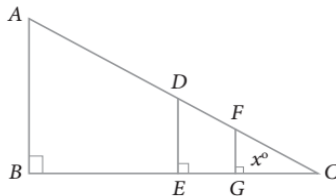
Pak Amin adalah seorang penjaga sekolah. Tinggi pak Amin adalah 1,6 m. Dia mempunyai anak bernama Yusuf yang masih kelas 2 SD dan memiliki tinggi badan 1,2 m. Yusuf adalah anak yang cerdas dan suka bertanya. Pada suatu hari Yusuf bertanya kepada ayahnya tentang tinggi tiang bendera di lapangan. Dengan senyum, ayahnya menjawab 8 m. Suatu sore, di saat dia menemani ayahnya membersihkan rumput liar di lapangan, Yusuf melihat bayangan setiap benda di tanah. Dia mengambil tali meteran dan mengukur panjang bayangan ayahnya dan panjang bayangan tiang bendera, yaitu 3 m dan 15 m. Tetapi ia tidak dapat mengukur panjang bayangannya sendiri karena bayangannya selalu mengikuti pergerakannya. Jika kamu sebagai Yusuf, dapatkah kamu mengukur panjang bayanganmu sendiri?



## TRIGONOMETRI

### Alternatif Penyelesaian

Pada cerita tersebut, terdapat konsep kesebangunan pada segitiga. Mari kita gambarkan segitiga sebagaimana cerita di atas.



Dimana:

$AB$  = tinggi tiang bendera (8 m)

$BC$  = panjang bayangan tiang (15 m)

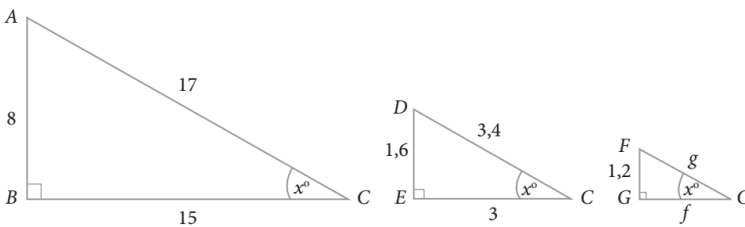
$DE$  = tinggi Pak Amin (1,6)

$EC$  = panjang bayangan Pak Amin (3 m)

$FG$  = tinggi Yusuf (1,2 m)

$GC$  = panjang bayangan Yusuf (4,8 m)

Berdasarkan gambar segitiga di atas, terdapat tiga segitiga sebangun yaitu  $\triangle ABC$ ,  $\triangle DEC$ , dan  $\triangle FGC$  sebagai berikut.



Karena  $\triangle ABC$ ,  $\triangle DEC$ , dan  $\triangle FGC$  adalah sebangun, maka berlaku

$$\frac{FG}{DE} = \frac{GC}{EC} \rightarrow \frac{1,2}{1,6} = \frac{f}{3} \rightarrow f = 2,25 \text{ jadi panjang bayangan Yusuf adalah}$$

2,25 m.

**Selanjutnya**, dengan tetap memperhatikan segitiga-segitiga sebangun  $\triangle ABC$ ,  $\triangle DEC$ , dan  $\triangle FGC$ , kita dapat gunakan untuk **menemukan definisi dari perbandingan trigonometri**.

Dengan Teorema Pythagoras didapatkan nilai dari  $FC = g = 2,55$ . berdasarkan  $\triangle ABC$ ,  $\triangle DEC$ , dan  $\triangle FGC$  diperoleh perbandingan sebagai berikut:

$$a. \frac{\text{sisi depan}}{\text{sisi miring}} = \frac{FG}{FC} = \frac{DE}{DC} = \frac{AB}{AC} = \frac{1,2}{2,55} = \frac{1,6}{3,4} = \frac{8}{17} = 0,47$$

perbandingan ini disebut dengan sinus sudut C, ditulis  $\sin x^\circ = \frac{\text{depan}}{\text{miring}}$

$$b. \frac{\text{sisi samping}}{\text{sisi miring}} = \frac{GC}{FC} = \frac{EC}{DC} = \frac{BC}{AC} = \frac{2,25}{2,55} = \frac{3}{3,4} = \frac{15}{17} = 0,88$$

perbandingan ini disebut dengan cosinus sudut C, ditulis  $\cos x^\circ = \frac{\text{samping}}{\text{miring}}$

$$c. \frac{\text{sisi depan}}{\text{sisi samping}} = \frac{FG}{GC} = \frac{DE}{EC} = \frac{AB}{BC} = \frac{1,2}{2,25} = \frac{1,6}{3} = \frac{8}{15} = 0,53$$

perbandingan ini disebut dengan tangen sudut C, ditulis  $\tan x^\circ = \frac{\text{depan}}{\text{samping}}$

## Perlu Diingat

Sisi miring tidak selalu berada di posisi miring, yang perlu kamu ingat, sisi miring selalu merupakan sisi di hadapan sudut  $90^\circ$  (siku-siku).

Kemudian, hubungan perbandingan sudut (lancip) dengan panjang sisi-sisi suatu segitiga siku-siku adalah sebagai berikut:

$$\bullet \sin \alpha = \frac{\text{depan}}{\text{miring}} = \frac{a}{b}$$

$$\bullet \cos \alpha = \frac{\text{samping}}{\text{miring}} = \frac{c}{b}$$

$$\bullet \tan \alpha = \frac{\text{depan}}{\text{samping}} = \frac{a}{c}$$

$$\bullet \csc \alpha = \frac{1}{\sin \alpha} = \frac{b}{a}$$

$$\bullet \sec \alpha = \frac{1}{\cos \alpha} = \frac{b}{c}$$

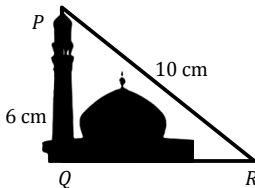
$$\bullet \cot \alpha = \frac{1}{\tan \alpha} = \frac{c}{a}$$

Dari relasi trigonometri tersebut di atas terlihat bahwa cosecan, secan, dan cotangen berturut-turut adalah kebalikan dari sinus, cosinus, dan tangen.

## TRIGONOMETRI

### CONTOH

1.



Seorang teknisi yang akan memasang kamera pengintai (cctv) sedang mengamati puncak menara dari titik  $R$ .

Jika  $\alpha$  berada disudut  $R$ , maka nilai  $\tan \alpha$  adalah...

**Penyelesaian:**

- $\tan \alpha = \frac{\text{sisi depan}}{\text{sisi samping}} = \frac{PQ}{QR}$
- Untuk itu, terlebih dahulu kita harus mengetahui panjang sisi  $QR$
- Gunakan teorema Pythagoras untuk menemukan sisi segitiga yang lainnya

$$PR^2 = PQ^2 + QR^2$$

Diketahui  $PR = 10$  dan  $PQ = 6$ , maka

$$10^2 = 6^2 + QR^2$$

$$10^2 - 6^2 = QR^2$$

$$QR^2 = 100 - 36$$

$$QR^2 = 64$$

$$QR = 8$$

- $\tan \alpha = \frac{\text{sisi depan}}{\text{sisi samping}} = \frac{PQ}{QR} = \frac{6}{8}$

Jadi, nilai  $\tan \alpha$  adalah  $\frac{6}{8}$  atau  $\frac{3}{4}$

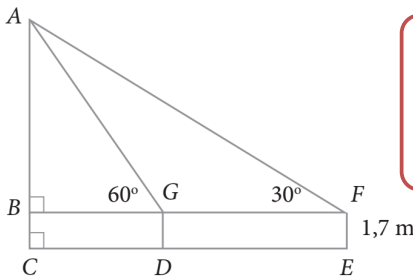
## Investigasi

Pada hari Jumat, Fajar dan Adam pergi ke Masjid untuk shalat jumat. Sebelum masuk masjid, mereka berdua berdiri di serambi masjid dengan mengamati puncak menara masjid. Fajar dan Adam memiliki tinggi yang sama yaitu 170 cm. Fajar berdiri tepat 10 m di depan Adam. Jika sudut elevasi Fajar  $60^\circ$  dan Adam  $30^\circ$  maka dapatkah anda menghitung tinggi tiang menara masjid tersebut?

### Memahami dan Merencanakan Pemecahan Masalah

**Sudut elevasi:** Sudut yang dibentuk oleh arah horizontal dengan arah pandangan mata pengamat mengarah ke atas.

Misalkan tempat berdiri tegak menara masjid, Fajar, dan Adam adalah titik. Kita dapat membuat sketsa ujung puncak menara kepada Fajar dan Adam berupa titik, sebagai berikut:



Dimana:

AC = tinggi menara masjid

DG = tinggi Fajar

EF = tinggi Adam

GF = Jarak Fajar dengan Adam

### Alternatif Penyelesaian;

Dari segitiga ABC dan ABD kita dapat menemukan nilai  $\tan 60^\circ$  dan  $\tan 30^\circ$ , maka kita memiliki perbandingan sebagai berikut:

- Terlebih dahulu kita tentukan panjang jarak Fajar dengan menara (BG)
- $$\tan 60^\circ = \frac{AB}{BG} \quad \Leftrightarrow \quad BG = \frac{AB}{\tan 60^\circ}$$

## TRIGONOMETRI

- Kemudian dengan  $\tan 30^\circ$  kita akan menentukan panjang AB
- $\tan 30^\circ = \frac{AB}{BF} = \frac{AB}{BG+10}$
- $\Leftrightarrow AB = (BG + 10) \cdot \tan 30^\circ$   
 $\Leftrightarrow AB = \left( \frac{AB}{\tan 60^\circ} + 10 \right) \tan 30^\circ \Leftrightarrow AB = \left( \frac{AB + 10 \times \tan 60^\circ}{\tan 60^\circ} \right) \tan 30^\circ$   
 $\Leftrightarrow AB \cdot \tan 60^\circ = (AB + 10 \cdot \tan 60^\circ) \cdot \tan 30^\circ$   
 $\Leftrightarrow AB \cdot \tan 60^\circ = AB \cdot \tan 30^\circ + 10 \cdot \tan 60^\circ \cdot \tan 30^\circ$   
 $\Leftrightarrow AB \cdot \tan 60^\circ - AB \cdot \tan 30^\circ = 10 \cdot \tan 60^\circ \cdot \tan 30^\circ$   
 $\Leftrightarrow AB(\tan 60^\circ - \tan 30^\circ) = 10 \cdot \tan 60^\circ \cdot \tan 30^\circ$   
 $\Leftrightarrow AB = \frac{10 \cdot \tan 60^\circ \cdot \tan 30^\circ}{\tan 60^\circ - \tan 30^\circ}$
- Jadi, tinggi menara masjid adalah:  
 $AC = AB + BC$   
 $AC = \frac{10 \cdot \tan 60^\circ \cdot \tan 30^\circ}{\tan 60^\circ - \tan 30^\circ} + 1,7$
- Kemudian, untuk menentukan nilai  $\tan 60^\circ$  dan  $\tan 30^\circ$  akan dibahas pada subbab selanjutnya. Dengan demikian, tinggi menara masjid dapat ditentukan.

### Perbandingan Trigonometri Pada Sudut-sudut Istimewa

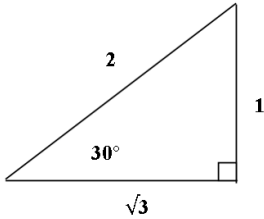
Pada saat mempelajari teori trigonometri, secara tidak langsung kita harus menggunakan beberapa teori geometri. Dalam geometri, khususnya dalam kajian konstruksi sudah tidak asing lagi dengan penggunaan besar sudut  $30^\circ$ ,  $45^\circ$ , dan  $60^\circ$ . Pada subbab ini, kamu akan menyelidiki dan menghitung nilai perbandingan trigonometri untuk sudut  $0^\circ$ ,  $30^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $60^\circ$  dan  $90^\circ$ .

Sudut tersebut dalam kajian trigonometri dinamakan sudut istimewa, yang artinya sudut-sudut yang nilai perbandingan trigonometrinya dapat ditentukan secara eksak. Misalnya  $30^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $60^\circ$ , dan  $90^\circ$  yang merupakan sudut istimewa di kuadran I. Kemudian ( $120^\circ$ ,  $135^\circ$ ,  $150^\circ$ ,  $180^\circ$ ) di kuadran II, ( $210^\circ$ ,  $225^\circ$ ,  $240^\circ$ ,  $270^\circ$ ) di kuadran III, dan ( $300^\circ$ ,  $315^\circ$ ,  $330^\circ$ ,  $360^\circ$ ) di kuadran IV.

## TRIGONOMETRI

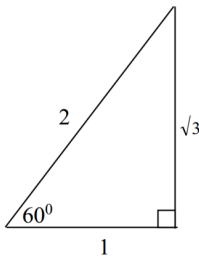
Selanjutnya adalah bagaimana cara menentukan nilai-nilai perbandingan trigonometri untuk setiap sudut-sudut istimewa tersebut. Untuk sudut-sudut istimewa pada kuadran I, yaitu  $30^\circ$ ,  $45^\circ$ , dan  $60^\circ$ , nilai perbandingannya dapat diperoleh dengan cara berikut ini:

### a. Sudut Istimewa $30^\circ$



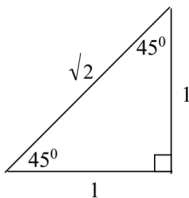
- $\sin 30^\circ = \frac{1}{2}$
- $\cos 30^\circ = \frac{1}{2}\sqrt{3}$
- $\tan 30^\circ = \frac{1}{\sqrt{3}}$
- $\csc 30^\circ = 2$
- $\sec 30^\circ = \frac{2}{\sqrt{3}}$
- $\cot 30^\circ = \sqrt{3}$

### b. Sudut Istimewa $60^\circ$



- $\sin 60^\circ = \frac{1}{2}\sqrt{3}$
- $\cos 60^\circ = \frac{1}{2}$
- $\tan 60^\circ = \sqrt{3}$
- $\csc 60^\circ = \frac{2}{\sqrt{3}}$
- $\sec 60^\circ = 2$
- $\cot 60^\circ = \frac{1}{\sqrt{3}}$

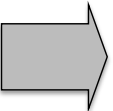
### c. Sudut Istimewa $45^\circ$



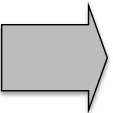
- $\sin 45^\circ = \frac{1}{2}\sqrt{2}$
- $\cos 45^\circ = \frac{1}{2}\sqrt{2}$
- $\tan 45^\circ = 1$
- $\csc 45^\circ = \sqrt{2}$
- $\sec 45^\circ = \sqrt{2}$
- $\cot 45^\circ = 1$

## TRIGONOMETRI

Dengan cara penelusuran yang sama, kita dapat mencari nilai perbandingan untuk sudut  $0^\circ$  dan  $90^\circ$ . Untuk sudut  $0^\circ$  berarti  $r$  berimpit dengan sumbu X atau  $r=x$ , sedangkan  $y=0$ , sehingga:

|                              |                              |                                                                                   |                    |                     |
|------------------------------|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------------|
| $\sin 0^\circ = \frac{0}{r}$ | $\csc 0^\circ = \frac{r}{0}$ |  | $\sin 0^\circ = 0$ | $\csc 0^\circ = td$ |
| $\cos 0^\circ = \frac{x}{r}$ | $\sec 0^\circ = \frac{r}{x}$ |                                                                                   | $\cos 0^\circ = 1$ | $\sec 0^\circ = 1$  |
| $\tan 0^\circ = \frac{0}{x}$ | $\cot 0^\circ = \frac{x}{0}$ |                                                                                   | $\tan 0^\circ = 0$ | $\cot 0^\circ = td$ |

Untuk sudut  $90^\circ$  berarti  $r$  berimpit dengan sumbu Y atau  $r=y$ , sedangkan  $x=0$ , sehingga:

|                               |                               |                                                                                   |                      |                      |
|-------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------|
| $\sin 90^\circ = \frac{y}{r}$ | $\csc 90^\circ = \frac{r}{y}$ |  | $\sin 90^\circ = 1$  | $\csc 90^\circ = 1$  |
| $\cos 90^\circ = \frac{0}{r}$ | $\sec 90^\circ = \frac{r}{0}$ |                                                                                   | $\cos 90^\circ = 0$  | $\sec 90^\circ = td$ |
| $\tan 90^\circ = \frac{y}{0}$ | $\cot 90^\circ = \frac{0}{y}$ |                                                                                   | $\tan 90^\circ = td$ | $\cot 90^\circ = 0$  |

### INVESTIGASI

Setelah mengetahui cara tersebut, temukanlah nilai perbandingan trigonometri dari sudut istimewa  $180^\circ$ ,  $270^\circ$ , dan  $360^\circ$ .

Presentasikanlah hasil kerjamu di depan teman sekelasmu.

## TRIGONOMETRI

Nilai perbandingan trigonometri untuk sudut istimewa tersebut dapat diringkas dalam tabel dibawah ini:

| $\alpha^\circ$      | $0^\circ$ | $30^\circ$            | $45^\circ$            | $60^\circ$            | $90^\circ$ |
|---------------------|-----------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------------|
| $\sin \alpha^\circ$ | 0         | $\frac{1}{2}$         | $\frac{1}{2}\sqrt{2}$ | $\frac{1}{2}\sqrt{3}$ | 1          |
| $\cos \alpha^\circ$ | 1         | $\frac{1}{2}\sqrt{3}$ | $\frac{1}{2}\sqrt{2}$ | $\frac{1}{2}$         | 0          |
| $\tan \alpha^\circ$ | 0         | $\frac{1}{\sqrt{3}}$  | 1                     | $\sqrt{3}$            | td         |
| $\csc \alpha^\circ$ | Td        | 2                     | $\sqrt{2}$            | $\frac{2}{\sqrt{3}}$  | 1          |
| $\sec \alpha^\circ$ | 1         | $\frac{2}{\sqrt{3}}$  | $\sqrt{2}$            | 2                     | td         |
| $\cot \alpha^\circ$ | Td        | $\sqrt{3}$            | 1                     | $\frac{1}{\sqrt{3}}$  | 0          |

td = tidak terdefinisi

### Cara Mudah

Perhatikan pola dalam tabel dari nilai perbandingan  $\sin \alpha^\circ$  dan  $\cos \alpha^\circ$  untuk  $0^\circ, 30^\circ, 45^\circ, 60^\circ$ , dan  $90^\circ$

| $\alpha^\circ$      | $0^\circ$             | $30^\circ$            | $45^\circ$            | $60^\circ$            | $90^\circ$            |
|---------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| $\sin \alpha^\circ$ | $\frac{1}{2}\sqrt{0}$ | $\frac{1}{2}\sqrt{1}$ | $\frac{1}{2}\sqrt{2}$ | $\frac{1}{2}\sqrt{3}$ | $\frac{1}{2}\sqrt{4}$ |
| $\cos \alpha^\circ$ | $\frac{1}{2}\sqrt{4}$ | $\frac{1}{2}\sqrt{3}$ | $\frac{1}{2}\sqrt{2}$ | $\frac{1}{2}\sqrt{1}$ | $\frac{1}{2}\sqrt{0}$ |

dimana  $\frac{1}{2}\sqrt{0} = 0$ ,  $\frac{1}{2}\sqrt{1} = \frac{1}{2}$ , dan  $\frac{1}{2}\sqrt{4} = 1$

Agar lebih mudah mengingatnya, visualisasikan lima kolom tabel tersebut kepada lima jari kirimu.

Lalu bagaimana untuk perbandingan  $\tan \alpha^\circ$ ??

Jangan khawatir,  $\tan \alpha^\circ$  dapat dicari dengan pembagian  $\frac{\sin \alpha^\circ}{\cos \alpha^\circ}$ . Jadi, kita hanya perlu menghafal nilai  $\sin \alpha^\circ$  dan  $\cos \alpha^\circ$ .



## TRIGONOMETRI

### CONTOH

Hitunglah nilai dari:

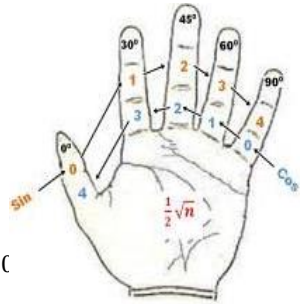
a.  $\sin 30^\circ + \cos 45^\circ$

b.  $\tan \frac{1}{4}\pi - \cos \frac{1}{3}\pi$

Penyelesaian:

a.  $\sin 30^\circ + \cos 45^\circ = \frac{1}{2} + \frac{1}{2}\sqrt{2} = \frac{1}{2}(1 + \sqrt{2})$

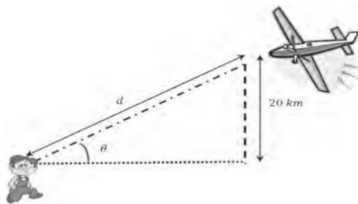
b.  $\tan \frac{1}{4}\pi - \cos \frac{1}{3}\pi = \tan \frac{1}{4}(180^\circ) - \cos \frac{1}{3}(180^\circ)$   
 $= \tan 45^\circ - \cos 60^\circ$   
 $= 1 - \frac{1}{2}$   
 $= \frac{1}{2}$



## INVESTIGASI

Minggu lalu, Hafidz mengantar orangtuanya ke bandara untuk pergi Umroh. Ia menunggu di bandara sampai orang tuanya naik pesawat. Ia bahkan mengamati pesawat yang ditumpangi orangtuanya lepas landas dan terbang dengan ketinggian 20 km. Jika sudut elevasi Hafidz terhadap pesawat adalah sebesar  $\theta$ , maka tentukan jarak Hafidz ke pesawat jika:  $\theta = 30^\circ$  dan  $\theta = 90^\circ$ .

### Alternatif Penyelesaian

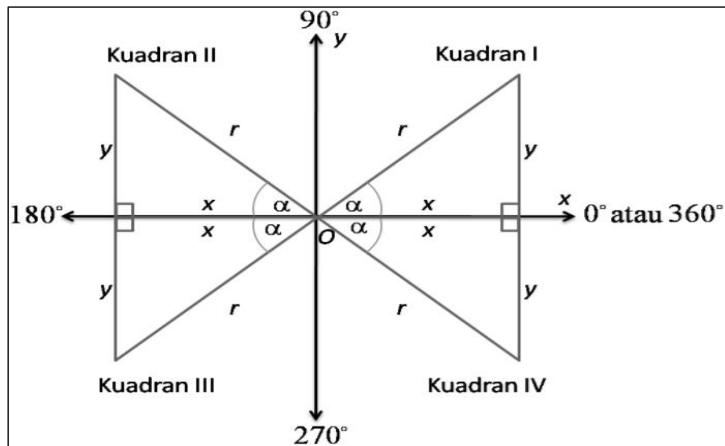


Untuk menentukan jarak Hafidz terhadap pesawat, dengan diketahui ketinggian terbang pesawat, kita menggunakan nilai  $\sin \theta$ .

- Untuk  $\theta = 30^\circ$ , maka  
 $\sin 30^\circ = \frac{20}{d} \Leftrightarrow d = \frac{20}{\sin 30^\circ} = \frac{20}{1/2} = 40\text{km}$

- Kesimpulan apa yang dapat kamu tarik bila sudut elevasi  $90^\circ$ ?

Dalam bab ini, akan dikaji perbandingan nilai trigonometri pada semua kuadran dalam koordinat kartesius. Koordinat kartesius dibagi ke dalam empat bagian yang sama besar, dan tiap bagian kemudian diberi nama masing-masing, yaitu Kuadran I, Kuadran II, Kuadran III, dan Kuadran IV. Perhatikan gambar dibawah ini!



Dengan melihat gambar di atas, kita dapat menentukan tanda fungsi sbb:

**Jika  $\alpha^\circ$  berada di kuadran I, maka  $x$  positif dan  $y$  positif. Sehingga:**

- $\sin \alpha^\circ = \frac{y}{r}$  (positif)
- $\csc \alpha^\circ = \frac{r}{y}$  (positif)
- $\cos \alpha^\circ = \frac{x}{r}$  (positif)
- $\sec \alpha^\circ = \frac{r}{x}$  (positif)
- $\tan \alpha^\circ = \frac{y}{x}$  (positif)
- $\cot \alpha^\circ = \frac{x}{y}$  (positif)

Jadi, dapat disimpulkan bahwa perbandingan trigonometri pada Kuadran I semua bernilai positif.

## TRIGONOMETRI

Jika  $\alpha^\circ$  berada di kuadran II, maka  $x$  negatif dan  $y$  positif. Sehingga:

- $\sin \alpha^\circ = \frac{y}{r}$  (positif)
- $\csc \alpha^\circ = \frac{r}{y}$  (positif)
- $\cos \alpha^\circ = \frac{-x}{r}$  (negatif)
- $\sec \alpha^\circ = \frac{r}{-x}$  (negatif)
- $\tan \alpha^\circ = \frac{y}{-x}$  (negatif)
- $\cot \alpha^\circ = \frac{-x}{y}$  (negatif)

Jadi, dapat disimpulkan bahwa perbandingan trigonometri pada Kuadran II hanya  $\sin$  dan  $\csc$  yang bernilai positif.

Jika  $\alpha^\circ$  berada di kuadran III, maka  $x$  negatif dan  $y$  negatif. Sehingga:

- $\sin \alpha^\circ = \frac{-y}{r}$  (negatif)
- $\csc \alpha^\circ = \frac{r}{-y}$  (negatif)
- $\cos \alpha^\circ = \frac{-x}{r}$  (negatif)
- $\sec \alpha^\circ = \frac{r}{-x}$  (negatif)
- $\tan \alpha^\circ = \frac{-y}{-x}$  (positif)
- $\cot \alpha^\circ = \frac{-x}{-y}$  (positif)

Jadi, dapat disimpulkan bahwa perbandingan trigonometri pada Kuadran III hanya  $\tan$  dan  $\cot$  yang bernilai positif.

Jika  $\alpha^\circ$  berada di kuadran IV, maka  $x$  positif dan  $y$  negatif. Sehingga:

- $\sin \alpha^\circ = \frac{-y}{r}$  (negatif)
- $\csc \alpha^\circ = \frac{r}{-y}$  (negatif)
- $\cos \alpha^\circ = \frac{x}{r}$  (positif)
- $\sec \alpha^\circ = \frac{r}{x}$  (positif)
- $\tan \alpha^\circ = \frac{-y}{x}$  (negatif)
- $\cot \alpha^\circ = \frac{x}{-y}$  (negatif)

Jadi, dapat disimpulkan bahwa perbandingan trigonometri pada Kuadran IV hanya  $\cos$  dan  $\sec$  yang bernilai positif.

## TRIGONOMETRI

Untuk memantapkan pemahamanmu, tuliskan perbandingan trigonometri yang bernilai positif di masing-masing Kuadran pada kolom berikut!

Kuadran I :  
Kuadran II :  
Kuadran III :  
Kuadran IV :



Ingatlah perbandingan yang bernilai positif tersebut dengan kalimat;

**Semanis Sinta Tanpa Kosmetik**

### CONTOH

1. Titik P mempunyai koordinat (3, 4). Hitunglah:
  - a. nilai  $r$  atau panjang  $OP$
  - b. Jika  $\angle XOP = \alpha$ , hitunglah  $\sin \alpha$ ,  $\cos \alpha$ , dan  $\tan \alpha$

#### Penyelesaian:

- a. Menghitung  $r$  dengan rumus Pythagoras

$$r = \sqrt{x^2 + y^2}$$

$$r = \sqrt{3^2 + 4^2} = \sqrt{25} = 5$$

- b. Menghitung nilai  $\sin \alpha$ ,  $\cos \alpha$ , dan  $\tan \alpha$

$$\sin \alpha = \frac{y}{r} = \frac{4}{5}$$

$$\cos \alpha = \frac{x}{r} = \frac{3}{5}$$

$$\tan \alpha = \frac{y}{x} = \frac{4}{3}$$

2. Titik Z mempunyai koordinat (-6, 8). Maka:
  - a. Hitunglah  $r$  atau  $OZ$
  - b. Jika  $\angle XOZ = \beta$ , hitunglah  $\sin \beta$ ,  $\cos \beta$ , dan  $\tan \beta$

## Penyelesaian:

- a. Menghitung  $r$  dengan rumus Pythagoras

$$r = \sqrt{x^2 + y^2}$$

$$r = \sqrt{-6^2 + 8^2} = \sqrt{100} = 10$$

- b. Menghitung nilai  $\sin \beta$ ,  $\cos \beta$ , dan  $\tan \beta$

$$\sin \beta = \frac{y}{r} = \frac{8}{10}$$

$$\cos \beta = \frac{x}{r} = -\frac{6}{10}$$

$$\tan \beta = \frac{y}{x} = -\frac{8}{6}$$

## LATIHAN 2

- Hitunglah nilai  $\sin A$ ,  $\cos A$ , dan  $\tan A$  pada  $\triangle ABC$  yang siku-siku di  $C$ , jika diketahui panjang sisi-sisi:
  - $a = 8$  cm dan  $b = 6$  cm
  - $a = 5$  cm dan  $b = 7$  cm

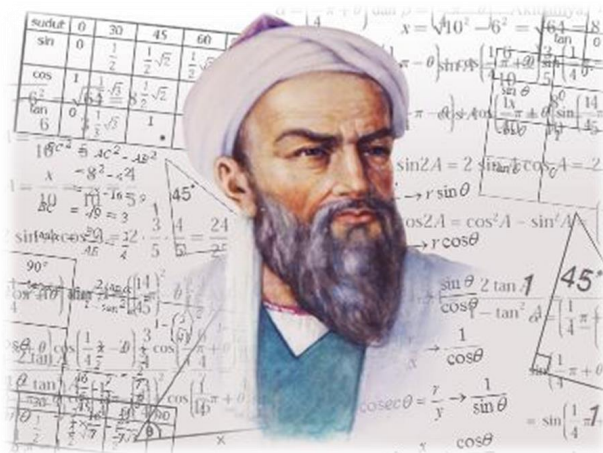
**INGAT,!!**

$a$  = panjang sisi di depan sudut  $A$   
 $b$  = panjang sisi di depan sudut  $B$

- Periksalah kebenaran setiap pernyataan berikut serta berikan alasanmu.
  - $\sec x$  dan  $\sin x$  selalu memiliki nilai tanda yang sama di keempat kuadran.
  - Di kuadran I, nilai sinus selalu lebih besar daripada nilai cosinus.
  - Untuk  $30^\circ < x < 90^\circ$ , dan  $120^\circ < y < 150^\circ$ , maka nilai  $2 \sin x < \cos 2y$ .
- Diberikan  $\tan \alpha = -\frac{8}{15}$  dengan  $\sin \alpha > 0$ , tentukanlah:
  - $\cos \alpha$
  - $\sec \alpha$
  - $\csc \alpha$

## Penelusuran Sejarah

### Abu Wafa Al-Buzjani; Peletak Dasar Rumus Trigonometri



Masa kejayaan Islam antara lain ditandai dengan maraknya tradisi ilmiah. Tentu para ilmuwan muslim memainkan peran yang cukup penting bagi tumbuh dan berkembangnya ilmu kedokteran, matematika, kimia, dan bidang ilmu lain yang sekarang berkembang. Selama berabad-abad para ilmuwan muslim menuangkan buah pikiran dan hasil penelitian ke dalam kitab-kitab pengetahuan untuk kemudian menjadi rujukan ilmu modern.

Abul Wafa Muhammad ibn Muhammad ibn Yahya ibn Ismail al-Buzjani, merupakan satu di antara sekian banyak ilmuwan muslim yang turut mewarnai khazanah pengetahuan masa lalu. Dia tercatat sebagai seorang yang ahli di bidang ilmu natenatika dan astronomi. Kota kecil bbernama Buzjan, Nishapur, adalah tempat kelahiran ilmuwan besar ini, tepatnya tahun 940 M. Sejak masih kecil, kecerdasannya sudah mulai nampak dan hal tersebut ditunjang dengan minatnya yang besar di bidang ilmu alam. Masa sekolahnya dihabiskan di kota kelahirannya itu.

Setelah menyelesaikan pendidikan dasar dan menengah, Abul Wafa lantas memutuskan untuk meneruskan ke jenjang yang lebih tinggi di ibukota

## TRIGONOMETRI

Baghdad pada tahun 959 M. Di sana, dia belajar ilmu matematika. Sejarah mencatat, di kota itulah Abul Wafa kemudian menghabiskan masa hidupnya. Tradisi dan iklim keilmuan Baghdad benar-benar kondusif bagi perkembangan pemikiran Abul Wafa.

Dia pun lantas banyak membantu para ilmuwan serta pula secara pribadi mengembangkan beberapa teori penting di bidang matematika, utamanya geometri dan trigonometri. Konstruksi bangunan trigonometri Abul Wafa hingga kini diakui sangat besar kemanfaatannya. Salah satu kontribusinya dalam trigonometri adalah mengembangkan fungsi tangen dan mengembangkan metode untuk menghitung tabel trigonometri. Abul wafa juga menemukan relasi **identitas trigonometri** berikut ini:

$$\begin{aligned}\sin(a + b) &= \sin a \cdot \cos b + \cos a \cdot \sin b \\ \cos(2a) &= 1 - 2 \sin^2 a \\ \sin(2a) &= 2 \sin a \cdot \cos a\end{aligned}$$

Di samping kehebatannya dalam matematika, Abu Wafa juga piawai dalam bidang ilmu astronomi. Beberapa tahun dihabiskannya untuk mempelajari perbedaan pergerakan bulan dan menemukan ‘variasi’. Dia pun tercatat sebagai salah satu dari penerjemah karya Yunani dalam bahasa Arab.

Karena sumbangsinya yang begitu besar, sebagian besar rumus trigonometri tak bisa dilepaskan dari nama Abul Wafa. Sebagaimana disebutkan dalam Al-Quran dan hadis, agama Islam menganjurkan umatnya untuk senantiasa belajar dan mengembangkan ilmu pengetahuan. Inilah yang dihayati oleh sang ilmuwan Muslim, Abul Wafa, hingga segenap kehidupannya ia abdikan demi kemajuan ilmu. Lantas apa yang membedakan Abul Wafa dengan kita? Bukankah kita sama-sama manusia dengan segenap akal dan potensi. Selanjutnya, sebagai pelajar muslim, semoga kita semua dapat mengilhami semangat beliau dalam mencintai ilmu dan mampu menjadi penerus Abul Wafa di masa mendatang.

*Sumber: website (ervakurniawan.wordpress.com)*

### C. IDENTITAS TRIGONOMETRI

Setelah mempelajari subbab ini, kalian diharapkan mampu menguasai kompetensi berikut:

| Kompetensi Dasar                                                                                                                                       | Indikator                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3.9. Menjelaskan identitas dasar trigonometri sebagai hubungan antara rasio trigonometri dan perannya dalam membuktikan identitas trigonometri lainnya | <p>3.9.1. Menemukan konsep identitas trigonometri</p> <p>3.9.2. Menggunakan identitas trigonometri untuk membuktikan identitas trigonometri lainnya</p>                   |
| 4.9. Menggunakan identitas dasar trigonometri untuk membuktikan identitas lainnya                                                                      | <p>4.9.1. Menggunakan konsep identitas trigonometri dalam menyelesaikan masalah.</p> <p>4.9.2. Menggunakan identitas trigonometri untuk membuktikan identitas lainnya</p> |

Pada subbab ini, kita akan mengkaji ekspresi perbandingan trigonometri selain atau/dan menggunakan nilai perbandingan trigonometri yang telah kita temukan. Pengetahuan dasar yang diperlukan pada subbab ini di antaranya definisi perbandingan trigonometri dan Teorema Pythagoras.

**Identitas Trigonometri** dimaksudkan sebagai bentuk kesamaan antara ruas kiri dan ruas kanan. Pembuktian kesamaan ini merupakan pemantapan rumus-rumus yang telah dipahami sebelumnya. Pembuktian dilakukan dengan menjabarkan atau menguraikan bentuk ruas kiri hingga ekuivalen dengan ruas kanan, atau sebaliknya.



a. Relasi Kebalikan (*Reciprocal Relation*)

$$\csc \theta = \frac{1}{\sin \theta}$$

$$\sec \theta = \frac{1}{\cos \theta}$$

$$\cot \theta = \frac{1}{\tan \theta}$$

b. Relasi Pembagian (*Quotient Relation*)

$$\tan \theta = \frac{\sin \theta}{\cos \theta}$$

$$\cot \theta = \frac{\cos \theta}{\sin \theta}$$

c. Relasi Kuadrat (*Quadratic Relation*)

$$\cos^2 \theta + \sin^2 \theta = 1$$

$$1 + \tan^2 \theta = \sec^2 \theta$$

$$1 + \cot^2 \theta = \csc^2 \theta$$

**CONTOH**

1. Buktikan  $\cos \beta + \sin \beta \cdot \tan \beta = \sec \beta$

**Penyelesaian;**

Ambil ruas kiri dan buktikan sama dengan ruas kanan

Ruas kiri  $\cos \beta + \sin \beta \cdot \tan \beta$

$$= \cos \beta + \sin \beta \cdot \frac{\sin \beta}{\cos \beta}$$

$$= \cos \beta + \frac{\sin^2 \beta}{\cos \beta}$$

$$= \frac{\cos^2 \beta + \sin^2 \beta}{\cos \beta}$$

$$= \frac{1}{\cos \beta}$$

$$= \sec \beta$$

$$= \text{ruas kanan}$$

(Terbukti)

2. Buktikan identitas berikut ini:

$$\tan x + \cot x = \sec x \cdot \csc x$$

**Penyelesaian:**

Ambil ruas kiri dan buktikan sama dengan ruas kanan

Ruas kiri  $= \tan x + \cot x$

$$= \frac{\sin x}{\cos x} + \frac{\cos x}{\sin x}$$

$$= \frac{\sin^2 x + \cos^2 x}{\cos x \cdot \sin x}$$

$$= \frac{1}{\cos x \cdot \sin x}$$

$$= \frac{1}{\cos x} \cdot \frac{1}{\sin x}$$

$$= \sec x \cdot \csc x$$

$$= \text{ruas kanan}$$

(Terbukti)

## LATIHAN 3

Buktikanlah identitas berikut ini:

1.  $1 - \frac{\cos^2 a}{1 + \sin a} = \sin a$

2.  $(\sin \theta + \cos \theta)^2 - 2 \sin \theta \cos \theta = 1$

3.  $\cos 45^\circ \sin 45^\circ + \sin 45^\circ \cos 45^\circ = 1$

4.  $\sec^2 x (1 - \cos^2 x) = \tan^2 x$

5.  $\frac{\tan a}{1 + \sec a} = \frac{\sec a - 1}{\tan a}$

6.  $\frac{1}{1 - \sin a} + \frac{1}{1 + \sin a} = \frac{2}{\cos^2 a}$

### Refleksi Diri

Dalam subbab ini, tuliskan pada kolom berikut bagian-bagian yang sudah kamu pahami dan yang menurutmu sulit dipahami!



## Kolom Unity of Sciences



Sebagaimana yang telah kita pelajari pada materi sebelumnya, kita ketahui bahwa trigonometri sangat dibutuhkan oleh para ulama terdahulu untuk kepentingan ibadah. Menentukan arah kiblat, menentukan jatuhnya awal bulan qomariyah pada kalender hijriyah, dan tak terkecuali untuk menentukan masuknya waktu shalat. Karena ibadah shalat merupakan ibadah mahdloh yang telah jelas ditentukan waktunya. Seperti apa yang Allah firmankan dalam potongan ayat Al-Quran surat An-Nisaa' [4] ayat 103 berikut ini:

إِنَّ الصَّلَاةَ كَانَتْ عَلَى الْمُؤْمِنِينَ كِتَابًا مَوْقُوتًا.

“....Sungguh, shalat itu adalah kewajiban yang ditentukan waktunya atas orang-orang yang beriman.” (Q.S. An-Nisaa' [4]: 103)

Dari ayat tersebut, jelas bahwa shalat adalah ibadah yang telah ditentukan waktunya oleh Allah SWT, yang kemudian dijelaskan oleh Nabi Muhammad SAW melalui amall perbuatannya sebagaimana hadis-hadis yang ada. Hanya saja waktu-waktu shalat yang ditunjukkan oleh Al-Quran maupun hadis Nabi hanya berupa fenomena alam. Akan sulit tentunya untuk menentukan awal waktu shalat yang tepat jika tidak menggunakan ilmu falak, yang di dalamnya mengandung banyak teori terutama bidang astronomi dan trigonometri.

Adapun objek dalam penentuan awal waktu shalat adalah posisi matahari dari suatu tempat atau bidang di bumi. Untuk menentukan kedudukan

## TRIGONOMETRI

matahari tersebut, ilmuwan banyak sekali menggunakan rumus-rumus trigonometri terutama trigonometri segitiga bola, dimana kedudukan bumi adalah sebagai pusat bola. Rumus-rumus dalam perhitungan ini menggunakan pengembangan rumus **aturan sinus dan cosinus**. Maka dari itu, sebagai umat Islam, mari kita pelajari materi aturan sinus dan cosinus dengan seksama.

*Sumber:* Jurnal (Aplikasi Trigonometri dalam Penentuan Awal Waktu Shalat sebagai Upaya Pengembangan Materi Pendidikan Matematika)

### D. ATURAN SINUS DAN COSINUS

Setelah mempelajari materi pada subbab ini, kalian diharapkan mampu menguasai kompetensi berikut:

| Kompetensi Dasar                                                       | Indikator                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3.10. Menjelaskan aturan sinus dan cosinus                             | 3.10.1. Menemukan konsep aturan sinus<br>3.10.2. Menemukan konsep aturan cosinus                                                             |
| 4.10. Menggunakan aturan sinus dan cosinus untuk menyelesaikan masalah | 4.10.1. Menggunakan konsep aturan sinus dalam menyelesaikan masalah<br>4.10.2. Menggunakan konsep aturan cosinus dalam menyelesaikan masalah |

Pada subbab sebelumnya, telah kita kaji dan temukan konsep perbandingan trigonometri untuk sebarang segitiga siku-siku. Dengan mudah pula kita menentukan nilai sinus, cosinus, dan perbandingan trigonometri lainnya meskipun segitiga siku-siku tersebut dikaji berdasarkan posisi kuadran. Pertanyaan selanjutnya ialah, bagaimana menggunakan konsep perbandingan tersebut pada suatu segitiga sama kaki, segitiga sama sisi, atau bahkan pada suatu sembarang segitiga? Inilah yang kemudian menjadi pokok pembahasan dalam subbab ini.

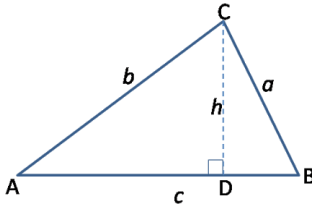
Kehadiran ‘aturan sinus’ dan ‘aturan cosinus’ sungguh luar biasa, karena aturan ini mampu mengatasi ketidakberdayaan “aturan Pythagoras” yang hanya bisa bekerja pada segitiga siku-siku, sedangkan aturan sinus dan cosinus dapat bekerja baik pada segitiga siku-siku maupun non-siku-siku dalam menemukan besar sudut maupun panjang sisi.

Dalam segitiga ABC, panjang sisi-sisinya selalu sebanding dengan sinus sudut dihadapannya.

$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$$

**Bukti:**

Perhatikanlah segitiga dibawah ini.



Dari titik C ditarik garis tinggi  $h$ .

Perhatikan segitiga siku-siku  $CAD$ , diperoleh relasi

$$\sin A = \frac{h}{b} \text{ atau } h = b \cdot \sin A \dots\dots\dots \text{i)}$$

Perhatikan segitiga siku-siku  $CBD$ , diperoleh relasi

$$\sin B = \frac{h}{a} \text{ atau } h = a \cdot \sin B \dots\dots\dots \text{ii)}$$

Dari persamaan i) dan ii), diperoleh

$$\begin{aligned} a \cdot \sin B &= b \cdot \sin A \\ \frac{a}{\sin A} &= \frac{b}{\sin B} \end{aligned}$$

Dengan jalan yang sama (membuat garis tinggi sudut yang lain), dapat dibuktikan bahwa:

$$\frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$$

Jadi, terbukti bahwa

$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$$

## CONTOH

1. Pada  $\triangle ABC$ , panjang sisi  $b = 4,2$  cm, besar  $\angle A = 62^\circ$  dan  $\angle B = 46^\circ$ . hitunglah panjang sisi  $a$ .

### Penyelesaian:

- i) Diketahui ada panjang sisi dan sudut yang saling berhadapan, yaitu sisi  $b$  dan sudut  $\angle B$ . Maka, gunakan rumus aturan sinus.

- ii) Menghitung panjang  $a$

$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B}$$

$$a = \frac{b}{\sin B} \cdot \sin A \leftrightarrow a = b \cdot \frac{\sin A}{\sin B}$$

$$a = 4,2 \times \frac{\sin 62^\circ}{\sin 46^\circ}, \text{ dengan menggunakan kalkulator, diperoleh}$$

$$a = 4,2 \times \frac{0,88}{0,72} a = 5,13$$

- iii) Jadi, panjang sisi  $a$  adalah 5,13 cm.

2. Pada  $\triangle PQR$ , panjang sisi  $p = 5,8$  cm, sisi  $q = 6,7$  cm, dan  $\angle Q = 48^\circ$ . hitunglah besar  $\angle P$

### Penyelesaian:

- i) Diketahui ada panjang sisi dan sudut yang saling berhadapan, yaitu sisi  $q$  dan sudut  $\angle Q$ . Maka, gunakan rumus aturan sinus.

- ii) Menghitung besar  $\angle P$

$$\frac{p}{\sin P} = \frac{q}{\sin Q}$$

$$\sin P = \frac{p}{q} \cdot \sin Q \sin P = \frac{5,8}{6,7} \cdot \sin 48^\circ$$

$$\sin P = \frac{5,8}{6,7} \cdot 0,74$$

$$\sin P = 0,64, \text{ dengan menggunakan kalkulator, diperoleh } \angle P = 39,8^\circ$$

- iii) Jadi, besar  $\angle P = 39,8^\circ$

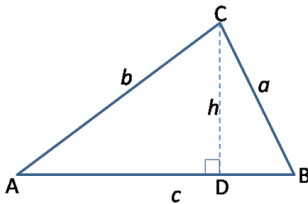
Dalam segitiga  $ABC$ , kuadrat salah satu sisi sama dengan jumlah kuadrat kedua sisi lainnya dikurangi dua kali perkalian dua sisi itu dengan cosinus sudut yang diapitnya.

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos A$$

$$b^2 = a^2 + c^2 - 2ac \cos B$$

$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos C$$

**Bukti:**



Kita tarik garis tinggi  $CD$ . Misal panjang  $CD = h$

Perhatikan segitiga siku-siku  $BCD$ .

Kita dapat memperoleh:

$$\sin B = \frac{h}{a} \text{ atau } h = a \cdot \sin B \quad \text{i)}$$

$$\cos B = \frac{DB}{a} \text{ atau } DB = a \cdot \cos B \quad \text{ii)}$$

Di sisi lain, terdapat

$$AD = AB - DB$$

$$AD = c - DB$$

**Dari persamaan ii), diperoleh**

$$AD = c - a \cdot \cos B \quad \text{..... iii)}$$

Perhatikan segitiga siku-siku  $ACD$ . Kita dapat memperoleh

$$b^2 = h^2 + AD^2, \text{ dengan mensubstitusikan persamaan i) dan iii), diperoleh}$$

$$b^2 = (a \cdot \sin B)^2 + (c - a \cdot \cos B)^2$$

$$b^2 = a^2 \sin^2 B + c^2 - 2ac \cos B + a^2 \cos^2 B$$

$$b^2 = a^2 \sin^2 B + a^2 \cos^2 B + c^2 - 2ac \cos B$$

$$b^2 = a^2 (\sin^2 B + \cos^2 B) + c^2 - 2ac \cos B,$$

sebagaimana yang telah kita ketahui pada materi identitas trigonometri bahwa  $\sin^2 B + \cos^2 B = 1$ . Maka,

$$b^2 = a^2 + c^2 - 2ac \cos B \quad \text{(terbukti)}$$

Dengan jalan yang sama, dapat dibuktikan bahwa:

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos A$$

$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos C$$



## TRIGONOMETRI

### CONTOH

1. Pada  $\triangle ABC$ , panjang sisi  $a = 5$  cm,  $b = 8$  cm, dan  $\angle C = 60^\circ$ .

Hitunglah:

- Panjang sisi  $c$
- Besar  $\angle B$
- Besar  $\angle A$

Penyelesaian:

- i) Tidak diketahui ada panjang sisi dan sudut yang saling berhadapan. Maka, gunakan aturan cosinus

- ii) Menghitung panjang  $c$

$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cdot \cos C$$

$$c^2 = 5^2 + 8^2 - 2 \cdot 5 \cdot 8 \cdot \cos 60^\circ$$

$$c^2 = 25 + 64 - 80 \cdot 0,5$$

$$c^2 = 49$$

$$c = 7$$

- iii) Menghitung besar  $\angle B$  (syaratnya, ketiga sisi harus sudah diketahui)

$$b^2 = a^2 + c^2 - 2ac \cdot \cos B$$

$$\cos B = \frac{a^2 + c^2 - b^2}{2ac}$$

$$\cos B = \frac{5^2 + 7^2 - 8^2}{2 \cdot 5 \cdot 7}$$

$$\cos B = \frac{25 + 49 - 64}{70}$$

$$\cos B = \frac{1}{7}$$

$$\angle B = 81,8^\circ$$

### Refleksi Diri

Tuliskan pada kolom berikut bagian-bagian yang sudah kamu pahami dan yang menurutmu sulit dipahami!



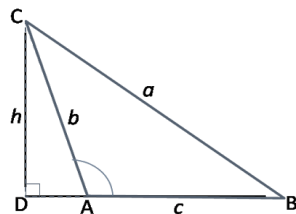
LATIHAN 4

- Dalam setiap  $\triangle ABC$  berikut, diketahui tiga unsur. Hitung sisi yang diminta:
  - $\angle A = 30^\circ$ ,  $\angle B = 45^\circ$ , dan panjang sisi  $b = 10$  cm. Hitunglah sisi  $a$ .
  - $\angle A = 45^\circ$ ,  $\angle B = 120^\circ$ , dan panjang sisi  $a = 8$  cm. Hitunglah sisi  $c$ .
  - $\angle B = 30^\circ$ ,  $\angle C = 120^\circ$ , dan panjang sisi  $c = 6$  cm. Hitunglah sisi  $a$  dan  $b$ .
- Perhatikan gambar rumah adat Tambi berikut!



Rumah adat khas Sulawesi Tengah tersebut memiliki atap dengan lebar plafon 10 m. Plafon dengan genting di atasnya membentuk suatu segitiga tersebut memiliki kemiringan  $45^\circ$  pada masing-masing sisinya. Tentukanlah panjang sisi miring pada atap.

- Perhatikan gambar berikut ini!  
titik C merupakan titik puncak suatu menara. Dari titik B, puncak C memiliki sudut elevasi  $30^\circ$ . Dan dari titik A, puncak C memiliki sudut elevasi  $60^\circ$ . Apabila jarak AB 10 m, carilah jarak BC dan AC, kemudian hitung tinggi menara.



# TRIGONOMETRI

## E. FUNGSI TRIGONOMETRI

Setelah mempelajari materi pada subbab ini, kalian diharapkan mampu menguasai kompetensi berikut:

| Kompetensi Dasar                                              | Indikator                                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3.11. Menjelaskan fungsi trigonometri dengan lingkaran satuan | 3.11.1. Menjelaskan konsep fungsi sinus<br>3.11.2. Menjelaskan konsep fungsi cosinus<br>3.11.3. Menjelaskan konsep fungsi tangen       |
| 4.11. Membuat sketsa grafik fungsi trigonometri               | 4.11.1. Menggambarkan grafik fungsi sinus<br>4.11.2. Menggambarkan grafik fungsi cosinus<br>4.11.3. Menggambarkan grafik fungsi tangen |

Sebagaimana yang telah kita pelajari pada subbab sebelumnya, trigonometri merupakan ilmu yang banyak dipakai para ilmuwan terdahulu untuk keperluan astronomi atau ilmu falak. Sama halnya dengan fungsi trigonometri, awalnya cabang ilmu ini juga diperkenalkan untuk perhitungan atau tabulasi dalam bidang astronomi.

Akan tetapi dalam pengembangannya, fungsi trigonometri seringkali dikaitkan dengan bidang teknik pada aplikasi gelombang yang dikenal sebagai proses periodik dan dituangkan ke dalam alat bernama *osiloskop*. Grafik fungsi trigonometri diaplikasikan pada periode getar (gelombang), kuat arus listrik, hingga teori emisi cahaya atau pergerakan atom-atom. Jadi, sekarang ini fungsi trigonometri sangat berguna pada aplikasi modern di bidang matematika dan perkembangan teknologi.

Tak bisa dipungkiri, kita adalah bagian dari jaman modern. Maka dari itu, mempelajari grafik fungsi trigonometri merupakan hal penting. Dalam mempelajari grafik trigonometri ini, terlebih dahulu kita diperkenalkan tentang fungsi trigonometri agar kita mampu mengetahui setiap nilai yang dihasilkan. Pemetaan antara besar sudut dan nilai yang dihasilkan inilah yang selanjutnya dilukiskan ke dalam grafik.

Fungsi trigonometri adalah fungsi yang memasangkan himpunan sudut ke suatu himpunan nilai menggunakan perbandingan trigonometri (sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan, cotangen).

## Melukis Grafik Fungsi Trigonometri

Berikut langkah-langkah menggambar grafik fungsi trigonometri:

- Buat tabel yang menyatakan hubungan antara  $x$  dan  $y = f(x)$ . Pilihlah nilai sudut  $x$  sehingga nilai  $y = f(x)$  dapat ditentukan dengan mudah.
- Titik-titik  $(x, y)$  yang diperoleh pada langkah 1) digambar pada bidang cartesius.
- Hubungkan titik-titik pada langkah 2) dengan kurva yang mulus.

## Amplitudo dan Periode

Secara umum, dalam fungsi trigonometri sinus, cosinus, dan tangen dapat dinyatakan sebagai berikut:

- Fungsi sinus:  $f(x) = y = A \sin k(x \pm \alpha) + C$
- Fungsi cosinus:  $f(x) = y = A \cos k(x \pm \alpha) + C$
- Fungsi tangen:  $f(x) = y = A \tan k(x \pm \alpha) + C$

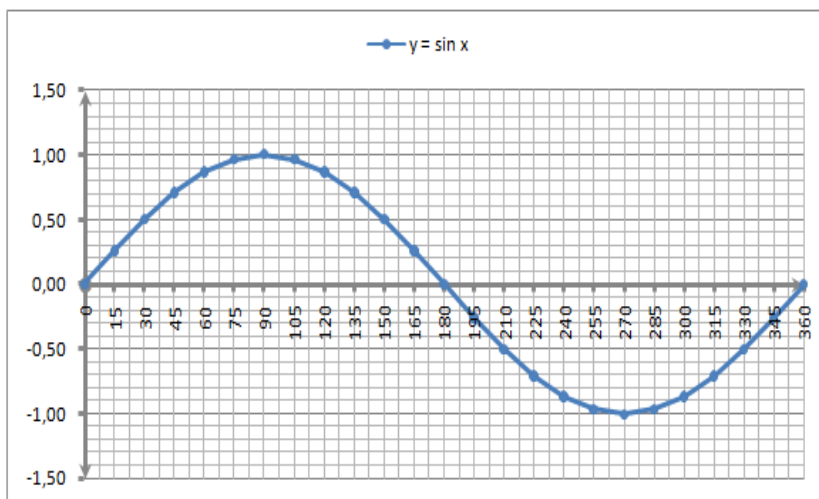
- $A$  adalah amplitudo yang digunakan untuk menentukan nilai maksimum dan minimum fungsi.
- Nilai  $k$  digunakan untuk menemukan periode grafik fungsi yang ditumuskan sebagai periode ( $T$ ). Periode grafik adalah rentang pengulangan entuk grafik. Untuk fungsi sinus dan cosinus, periodenya adalah  $T = \frac{360^\circ}{k}$  atau  $T = \frac{2\pi}{k}$ . Sedangkan untuk fungsi tangen periodenya adalah  $T = \frac{180^\circ}{k}$  atau  $T = \frac{\pi}{k}$ .
- Bentuk  $(x \pm \alpha)$  menyatakan pergeseran grafik sejauh  $\alpha$ . Jika bentuknya  $(x + \alpha)$ , maka grafik bergeser sejauh  $\alpha$  ke kiri. Sedangkan jika bentuknya  $(x - \alpha)$ , makak berarti grafik geser ke arah kanan sejauh  $\alpha$ .

## TRIGONOMETRI

$$0^\circ \leq x \leq 360^\circ$$

| $\alpha^\circ$      | 0 | 30            | 60                    | 90 | 120                   | 150           | 180 | 210            | 240                    | 270 | 300                    | 330            | 360 |
|---------------------|---|---------------|-----------------------|----|-----------------------|---------------|-----|----------------|------------------------|-----|------------------------|----------------|-----|
| $\sin \alpha^\circ$ | 0 | $\frac{1}{2}$ | $\frac{1}{2}\sqrt{3}$ | 1  | $\frac{1}{2}\sqrt{3}$ | $\frac{1}{2}$ | 0   | $-\frac{1}{2}$ | $-\frac{1}{2}\sqrt{3}$ | -1  | $-\frac{1}{2}\sqrt{3}$ | $-\frac{1}{2}$ | 0   |

Selanjutnya nilai fungsi diubah  $\frac{1}{2}\sqrt{3}$  diubah ke dalam bentuk desimal menjadi  $\cong$  (mendekati) 0,87. Sehingga grafiknya dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



أَخُو الْعِلْمِ حَيٌّ خَالِدٌ بَعْدَ مَوْتِهِ ﴿٥﴾ وَأَوْصَالُهُ تَحْتَ التُّرَابِ رَمِيمٌ  
وَدُو الْجَهْلِ مَيِّتٌ وَهُوَ يَمْشِي عَلَى النَّارِ ﴿٦﴾ يُظَنُّ مِنَ الْأَحْيَاءِ وَهُوَ عَدِيمٌ

Orang yang berilmu akan tetap hidup setelah mati, bahkan walaupun tulang-tulangnya telah hancur di bawah bumi.

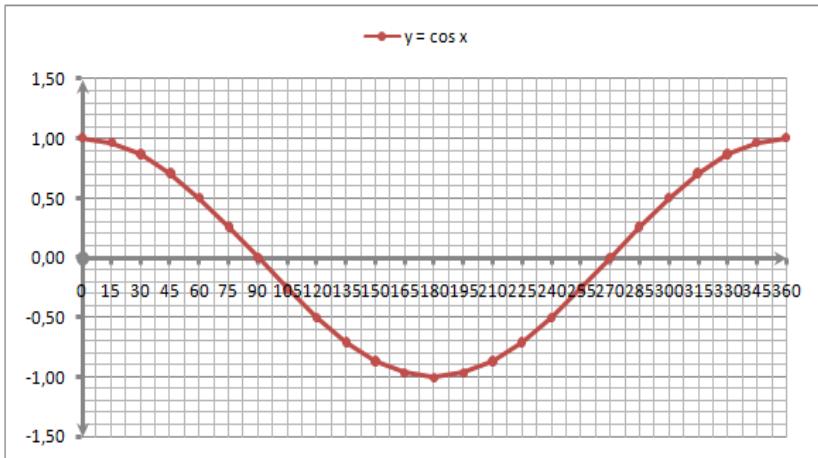
sementara orang yang bodoh telah mati walaupun masih berjalan di atas bumi, dia menganggap bahwa dirinya hidup padahal sebenarnya dia telah tiada.

~Syekh Zarnuji (Kitab; Alala)

$$0^\circ \leq x \leq 360^\circ$$

| $\alpha^\circ$ | 0 | 30                    | 60            | 90 | 120            | 150                    | 180 | 210                    | 240            | 270 | 300           | 330                   | 360 |
|----------------|---|-----------------------|---------------|----|----------------|------------------------|-----|------------------------|----------------|-----|---------------|-----------------------|-----|
| $\cos x$       | 1 | $\frac{1}{2}\sqrt{3}$ | $\frac{1}{2}$ | 0  | $-\frac{1}{2}$ | $-\frac{1}{2}\sqrt{3}$ | 1   | $-\frac{1}{2}\sqrt{3}$ | $-\frac{1}{2}$ | 0   | $\frac{1}{2}$ | $\frac{1}{2}\sqrt{3}$ | 1   |

Selanjutnya nilai fungsi diubah  $\frac{1}{2}\sqrt{3}$  diubah ke dalam bentuk desimal menjadi  $\cong$  (mendekati) 0,87. Sehingga grafiknya dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Dari dua grafik fungsi  $y = \sin x$  dan  $y = \cos x$  di atas, dapat disimpulkan bahwa:

1. Nilai maksimum fungsi  $y = \sin x$  dan  $y = \cos x$  adalah 1, sedangkan nilai minimum kedua fungsi tersebut adalah  $-1$ .  
Atau dapat ditulis;
  - a.  $-1 \leq \sin x \leq 1$
  - b.  $-1 \leq \cos x \leq 1$
2. Periode dasar untuk fungsi  $y = \sin x$  dan  $y = \cos x$  adalah  $360^\circ$ . Artinya, setiap interval  $360^\circ$  grafik fungsi akan mengulangi bentuknya yang sama dengan grafik sebelumnya.

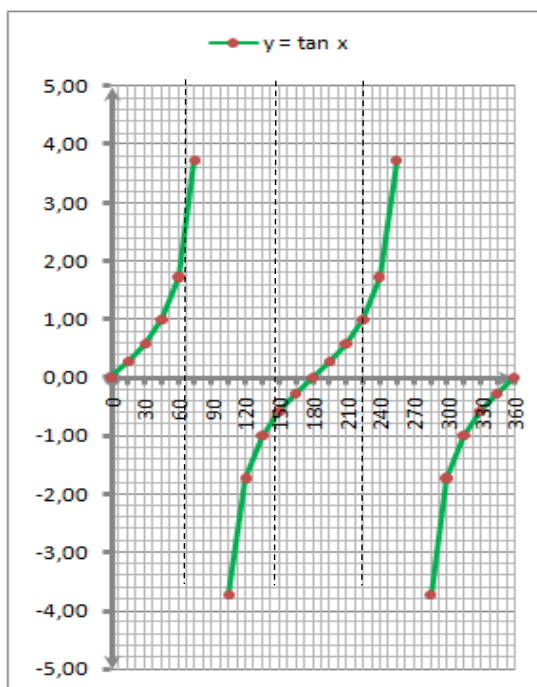
# TRIGONOMETRI

$$0 \leq x \leq 360^\circ$$

|                |   |    |                  |                 |     |     |     |                   |                  |     |     |
|----------------|---|----|------------------|-----------------|-----|-----|-----|-------------------|------------------|-----|-----|
| $\alpha^\circ$ | 0 | 45 | $\rightarrow 90$ | $90 \leftarrow$ | 135 | 180 | 225 | $\rightarrow 270$ | $270 \leftarrow$ | 315 | 360 |
| $\tan x^\circ$ | 0 | 1  | $+\infty$        | $-\infty$       | -1  | 0   | 1   | $+\infty$         | $-\infty$        | -1  | 0   |

Keterangan:

$\rightarrow 90$  dimaksudkan sebagai nilai  $x$  yang mendekati  $90^\circ$  dari kiri yang nilai tangennya adalah  $+\infty$ , sedangkan  $90 \leftarrow$  dimaksudkan sebagai nilai  $x$  yang mendekati  $90^\circ$  dari kanan yang nilai tangennya adalah  $-\infty$ . Garis (putus-putus) pada  $x = 90^\circ \pm k \cdot 180^\circ$  ( $k$  bilangan bulat) disebut garis *asymptot*, sedangkan nilai  $\tan 90^\circ$  dan  $\tan 270^\circ$  tidak didefinisikan. Tak seperti dua fungsi sebelumnya, fungsi  $y = \tan x$  tidak memiliki nilai maksimum dan minimum.



## LATIHAN 5

1. Jika  $f: x \rightarrow \sin 2x$ , tentukan nilai fungsi  $f$  untuk:
  - a.  $x = 0^\circ$
  - b.  $x = 45^\circ$
  - c.  $x = 120^\circ$
  - d.  $x = 150^\circ$
2. Jika  $f: x \rightarrow \cos x$ , tentukan nilai fungsi  $f$  untuk:
  - a.  $x = 0^\circ$
  - b.  $x = 45^\circ$
  - c.  $x = 120^\circ$
  - d.  $x = 135^\circ$
3. Gambarlah grafik fungsi  $y = \sin 2x$  pada interval  $0^\circ \leq x \leq 360^\circ$
4. Gambarlah sketsa fungsi  $y = \cos x$  pada interval  $0^\circ \leq x \leq 180^\circ$   
Kemudian tentukanlah:
  - a. Pada interval mana  $y = \cos x$  bernilai positif
  - b. Pada interval mana  $y = \cos x$  bernilai negatif
5. Untuk interval  $-\pi \leq x \leq \pi$ , lukislah grafik fungsi trigonometri berikut:
  - a.  $y = \sin x$
  - b.  $y = \cos 2x$

تَعَلَّمْ فَلَيْسَ الْمَرْءُ يُولَدُ عَالِمًا ﴿٥٠﴾ وَلَيْسَ أَخُو عِلْمٍ كَمَنْ هُوَ جَاهِلٌ

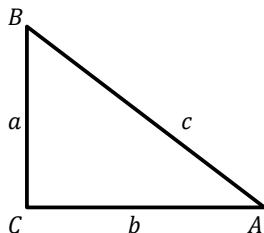
Belajarlh....! Karena tak satupun manusia lahir dalam keadaan berilmu, dan orang berilmu tentu berbeda dengan orang yang bodoh.

~Syekh Zarnuji (Kitab; Alala)



## RANGKUMAN

1. Pada segitiga siku-siku  $ABC$  berlaku jumlah kuadrat sisi siku-siku sama dengan kuadrat sisi miringnya atau secara simbolik ditulis  $a^2 + b^2 = c^2$  dengan  $c$  merupakan panjang sisi miring dan  $a$  serta  $b$  panjang sisi-sisi yang lain dari segitiga siku-siku tersebut.



2. Pada gambar segitiga siku-siku  $ABC$  dengan sudut siku-siku di  $C$ , maka berlaku perbandingan trigonometri berikut:

$$\sin A = \frac{a}{c}$$

$$\cos A = \frac{b}{c}$$

$$\tan A = \frac{a}{b}$$

3. Nilai perbandingan trigonometri pada tiap kuadran berlaku sebagai berikut:
  - a. pada kuadran I, semua nilai perbandingan trigonometri bernilai positif, termasuk kebalikan setiap perbandingan sudut tersebut.
  - b. pada kuadran II, hanya  $\sin a$  dan  $\csc a$  yang bernilai positif, selainnya bertanda negatif
  - c. pada kuadran III, hanya  $\tan a$  dan  $\cot a$  yang bernilai positif, selainnya bertanda negatif
  - d. pada kuadran IV, hanya  $\cos a$  dan  $\sec a$  yang bernilai positif, selainnya bertanda negatif.

4. Nilai perbandingan trigonometri pada sudut istimewa adalah sebagai berikut:

| $\alpha^\circ$      | $0^\circ$ | $30^\circ$            | $45^\circ$            | $60^\circ$            | $90^\circ$ |
|---------------------|-----------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------------|
| $\sin \alpha^\circ$ | 0         | $\frac{1}{2}$         | $\frac{1}{2}\sqrt{2}$ | $\frac{1}{2}\sqrt{3}$ | 1          |
| $\cos \alpha^\circ$ | 1         | $\frac{1}{2}\sqrt{3}$ | $\frac{1}{2}\sqrt{2}$ | $\frac{1}{2}$         | 0          |

5. Aturan sinus dan cosinus

**Aturan sinus:**

Dalam segitiga ABC, panjang sisi-sisinya selalu sebanding dengan sinus sudut dihadapannya.

$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$$

**Aturan cosinus:**

Dalam segitiga ABC, kuadrat salah satu sisi sama dengan jumlah kuadrat kedua sisi lainnya dikurangi dua kali perkalian dua sisi itu dengan cosinus sudut yang diapitnya.

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos A$$

$$b^2 = a^2 + c^2 - 2ac \cos B$$

$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos C$$

6. Nilai maksimum fungsi  $y = \sin x$  dan  $y = \cos x$  adalah 1, sedangkan nilai minimum kedua fungsi tersebut adalah  $-1$ . Atau dapat ditulis;
- $-1 \leq \sin x \leq 1$
  - $-1 \leq \cos x \leq 1$
7. Periode dasar untuk fungsi  $y = \sin x$  dan  $y = \cos x$  adalah  $360^\circ$ . Artinya, setiap interval  $360^\circ$  grafik fungsi akan mengulangi bentuknya yang sama dengan grafik sebelumnya.

## TES PEMAHAMAN



### A. Pilihan Ganda

1. Pada saat bulan Ramadhan, waktu magrib jatuh pada pukul 17.45. berapakah besar sudut yang terbentuk antara jarum panjang dengan jarum pendek dalam satuan radian?

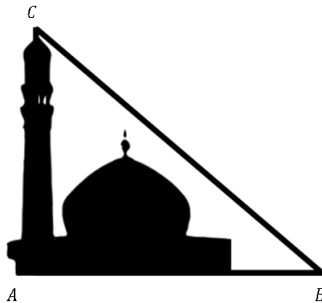
- a.  $\frac{1}{4} \pi$  rad      c.  $\frac{1}{2} \pi$  rad      e.  $\frac{1}{8} \pi$  rad  
b.  $\frac{1}{3} \pi$  rad      d.  $\frac{1}{5} \pi$  rad

2. Latif sedang memainkan layang-layang di pelataran Monumen Nasional (Monas). Saat layang-layang terbang ke atas, ia mengawasi layang-layangnya dengan sudut elevasi  $30^\circ$ . Jika panjang tali layang-layang Latif adalah 10 m dan tinggi badan latif 1,5 m, berapakah tinggi layang-layang tersebut dari permukaan tanah?

- a. 5 m  
b. 5,5 m  
c. 6 m  
d. 6,5 m  
e. 7 m



3. Perhatikan sketsa berikut ini!



Seorang arsitek sedang mengamati puncak menara masjid yang akan direnovasi dari titik  $B$  dengan sudut elevasi  $45^\circ$ . Jika jarak antara kaki menara dengan arsitek tersebut 20 m, berapakah tinggi menara masjid?

- a. 10 m
  - b. 15 m
  - c. 20 m
  - d. 25 m
  - e. 30 m
4. Bila  $0^\circ < \alpha < 90^\circ$  dan  $\tan \alpha = \frac{5}{\sqrt{11}}$ , maka  $\sin \alpha = \dots$
- a.  $\frac{5}{6}$
  - b.  $\frac{25}{36}$
  - c.  $\frac{1}{6\sqrt{11}}$
  - d.  $\frac{5}{36}$
  - e.  $\frac{1}{36\sqrt{11}}$
5. Nilai dari  $\sin 300^\circ$  adalah....
- a.  $\sqrt{3}$
  - b.  $\frac{1}{3}\sqrt{3}$
  - c.  $-\frac{1}{3}\sqrt{3}$
  - d.  $-\frac{1}{2}\sqrt{3}$
  - e.  $-\sqrt{3}$
6. Nilai  $\cos 1110^\circ$  adalah.....
- a.  $\sqrt{3}$
  - b.  $\frac{1}{2}\sqrt{3}$
  - c.  $-\sqrt{3}$
  - d.  $-\frac{1}{2}\sqrt{3}$
  - e.  $\frac{1}{2}$
7. Nilai dari  $\sin 240^\circ + \sin 225^\circ + \cos 315^\circ$  adalah.....
- a.  $-\sqrt{3}$
  - b.  $-\frac{1}{3}\sqrt{3}$
  - c.  $-\frac{1}{3}$
  - d.  $-\frac{1}{2}\sqrt{3}$
  - e.  $\frac{\sqrt{3}}{3}$

---

## TRIGONOMETRI

8. Identitas trigonometri dari  $\frac{\tan A}{\sec^2 A} + \frac{\cot A}{\csc^2 A}$  adalah....
- a.  $2 \sin A \cos A$
  - b.  $2 \sin A + 2 \cos A$
  - c.  $2 \sec A \csc A$
  - d.  $2 \tan A + 2 \cot A$
  - e.  $\sin A \tan A + \cos A \cot A$
9. Bentuk  $(1 - \sin^2 A) \tan^2 A$  ekuivalen dengan....
- a.  $2 \sin^2 A - 1$
  - b.  $\cos^2 A - \sin^2 A$
  - c.  $1 - \cos^2 A$
  - d.  $1 - \sin^2 A$
  - e.  $2 + \cos^2 A$
10. Jika panjang sisi-sisi  $\triangle ABC$  berturut-turut adalah  $AB = 4$  cm,  $BC = 6$  cm, dan  $AC = 5$  cm, sedang  $\angle BAC = \alpha$ ,  $\angle ABC = \beta$ , dan  $\angle BCA = \gamma$ , maka  $\sin \alpha : \sin \beta : \sin \gamma = \dots$
- a.  $4 : 5 : 6$
  - b.  $5 : 6 : 4$
  - c.  $6 : 5 : 4$
  - d.  $4 : 6 : 5$
  - e.  $6 : 4 : 5$

**B. Essay**

1. Umar adalah seorang teknisi sound masjid, ia ingin mengukur tinggi menara sound. Ia melihat puncak pemancar pada jarak 100 m dari kaki menara dengan sudut elevasi  $45^\circ$ . Berapakah tinggi menara pemancar itu?
2. Dalam rangka menyambut datangnya bulan suci Ramadhan, warga masyarakat Kota Semarang memiliki tradisi menggelar *Dug-deran*. *Dug-deran* pada tahun ini dimeriahkan dengan pemotongan tumpeng raksasa setinggi 3 meter yang diletakkan pada meja setinggi 1 meter. Dari jarak 4 meter, seorang anak dengan tinggi 1 m mengamati tumpeng raksasa tersebut. Buatlah sketsa posisi anak dan tumpeng, kemudian tentukan nilai dari  $\sin x$ ,  $\cos x$ ,  $\tan x$ ,  $\csc x$ ,  $\sec x$ , dan  $\cot x$ .
3. Buktikan identitas berikut ini!
$$\frac{\sin \theta}{1+\cos \theta} + \frac{1+\cos \theta}{\sin \theta} = \frac{2}{\sin \theta}$$
4. Lukislah grafik fungsi  $y = 2 \cos 2x$
5. Gelombang dalam lautan membentuk fungsi  $y = 3 \cos 2x$ . Hitunglah tinggi maksimum dan minimum gelombang tersebut!

## Tindak Lanjut



Cocokkan jawaban kalian dengan kunci jawaban yang terdapat di bagian akhir modul ini, kemudian hitunglah skor A dan B menggunakan rumus berikut:

### A. Penilaian Soal Pilihan Ganda

Jumlah jawaban benar dikali 3 dan jawaban salah dikali 0

### B. Penilaian Soal Essay

1. Jawaban benar  $\rightarrow$  10
2. Jawaban benar  $\rightarrow$  10
3. Jawaban benar  $\rightarrow$  10
4. Jawaban benar  $\rightarrow$  15
5. Jawaban benar  $\rightarrow$  10

Nilai total : Skor nilai A + Skor nilai B

|                              |          |               |
|------------------------------|----------|---------------|
| Kriteria penguasaan materi : | 90 – 100 | = Baik Seklai |
|                              | 80 – 89  | = baik        |
|                              | 70-79    | = cukup       |
|                              | <70      | = kurang      |

Congratulation.!!!

Jika telah mendapatkan nilai 75 atau lebih, artinya kalian telah menguasai materi pada modul ini dan siap untuk melanjutkan materi berikutnya. Tetapi jika kalian masih mendapat nilai di bawah 75, maka kalian harus belajar lagi untuk mengulang modul ini.

Tetap semangat, karena hasil tak pernah mengkhianati proses. ☺

KUNCI JAWABAN

A. Pilihan Ganda

1. Jawaban; C

ketika jarum jam menunjukkan waktu pukul 17.45, maka jarum pendek berada dominan di angka 6 dan jarum panjang berada di angka 9. Karena sudut yang terbentuk dari kedua jarum jam tersebut secara global adalah  $90^\circ$ , maka dalam satuan radian

$$90^\circ = \frac{1}{2}\pi \text{rad}$$

2. Jawaban; D

$$\sin 30^\circ = \frac{\text{depan}}{\text{miring}} = \frac{\text{depan}}{10}$$

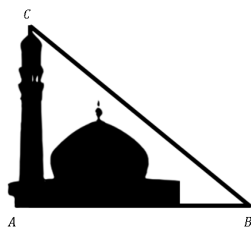
$$\text{depan} = \sin 30^\circ \times 10$$

$$\text{depan} = \frac{1}{2} \times 10$$

$$\text{depan} = \frac{10}{2} = 5$$

karena tinggi badan Latif adalah 1,5 m, maka tinggi layang-layang dari permukaan tanah ialah:  $5\text{m} + 1,5\text{m} = 6,5\text{m}$

3. Jawaban; C



Jarak arsitek dengan menara =  $AB$

Tinggi menara =  $AC$

$$\tan B = \frac{AC}{AB}$$

$$\tan 45^\circ = \frac{AC}{20}$$

$$AC = \tan 45^\circ \times 20$$

$$= 1 \times 20$$

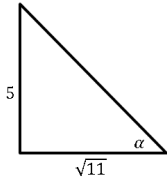
$$= 20$$

Dengan demikian, maka diketahui bahwa tinggi menara masjid adalah 20m.



## TRIGONOMETRI

4. Jawaban; A



$\tan \alpha = \frac{5}{\sqrt{11}}$ , dengan  $0 \leq \alpha \leq 90^\circ$  ( $\alpha$  merupakan sudut lancip).

dengan Teorema Pythagoras, didapatkan bahwa sisi miring adalah 6.

Maka nilai  $\sin \alpha = \frac{5}{6}$

5. Jawaban; D

Perlu diingat, bahwa di kuadran IV berlaku  $\sin \alpha = \sin(360 - \alpha)^\circ$ .

$$\sin 300^\circ = \sin(360 - 300)^\circ$$

$$= \sin 60^\circ$$

$$= \frac{1}{2}\sqrt{3}$$

Karena sudut  $300^\circ$  berada pada kuadran IV, maka *sinus* bernilai negatif. Sehingga  $\sin 300^\circ = -\frac{1}{2}\sqrt{3}$

6. Jawaban; B

Satu putaran penuh adalah  $360^\circ$ . Untuk itu, dalam mencari nilai dari  $\cos 1110^\circ$  kita cukup membaginya dengan  $360^\circ$ . Hasil pembagian kita abaikan karena nilainya selalu sama, sisa dari pembagian inilah yang kita gunakan, yaitu  $30^\circ$ . Sehingga,

$$\cos 1110^\circ = \frac{1}{2}\sqrt{3}$$

7. Jawaban; D

$$\sin 240^\circ + \sin 225^\circ + \cos 315^\circ$$

$$= -\frac{1}{2}\sqrt{3} + \left(-\frac{1}{2}\sqrt{2}\right) + \frac{1}{2}\sqrt{2}$$

$$= -\frac{1}{2}\sqrt{3}$$

8. Jawaban; A

$$\begin{aligned} & \frac{\tan A}{\sec^2 A} + \frac{\cot A}{\csc^2 A} \\ &= \frac{\frac{\sin A}{\cos A}}{\frac{1}{\cos^2 A}} + \frac{\frac{\cos A}{\sin A}}{\frac{1}{\sin^2 A}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\sin A}{\cos A} \cos^2 A + \frac{\cos A}{\sin A} \sin^2 A \\
 &= \sin A \cos A + \cos A \sin A \\
 &= 2 \sin A \cos A
 \end{aligned}$$

9. Jawaban; C

$$\begin{aligned}
 (1 - \sin^2 A) \tan^2 A &= \cos^2 A \cdot \frac{\sin^2 A}{\cos^2 A} \\
 &= \sin^2 A \\
 &= 1 - \cos^2 A
 \end{aligned}$$

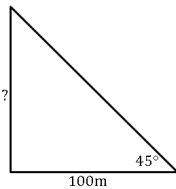
10. Jawaban; C

Dengan menggunakan aturan sinus, kita tahu bahwa

$$\frac{6}{\sin \alpha} = \frac{5}{\sin \beta} = \frac{4}{\sin \gamma} \text{ sehingga } \sin \alpha : \sin \beta : \sin \gamma = 6 : 5 : 4$$

## B. Essay

1. Diketahui jarak Umar dengan kaki menara 100m dan sudut elevasi Umar kepada puncak menara  $45^\circ$ .



Karena melibatkan sisi depan sudut, lakukan perhitungan menggunakan  $\tan 45^\circ$  sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \tan 45^\circ &= \frac{\text{depan}}{\text{samping}} \\
 1 &= \frac{\text{depan}}{100} \\
 \text{depan} &= 1 \times 100 \\
 &= 100
 \end{aligned}$$

2. Berdasarkan keterangan pada ilustrasi soal,  $AC = 3$  m dan  $AB = 4$  m. Maka dengan teorema Pythagoras, didapatkan bahwa  $BC = 5$  m.

$$\begin{aligned}
 \sin B &= \frac{\text{depan}}{\text{miring}} = \frac{3}{5} \\
 \cos B &= \frac{\text{samping}}{\text{miring}} = \frac{4}{5} \\
 \tan B &= \frac{\text{depan}}{\text{samping}} = \frac{3}{4}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \csc B &= \frac{\text{miring}}{\text{depan}} = \frac{5}{3} \\
 \sec B &= \frac{\text{miring}}{\text{samping}} = \frac{5}{4} \\
 \cot B &= \frac{\text{samping}}{\text{depan}} = \frac{4}{3}
 \end{aligned}$$

## TRIGONOMETRI

3. Akan dibuktikan  $\frac{\sin \theta}{1+\cos \theta} + \frac{1+\cos \theta}{\sin \theta}$  sama dengan  $\frac{2}{\sin \theta}$

$$\begin{aligned} & \frac{\sin^2 \theta + (1 + \cos \theta)^2}{(1 + \cos \theta)(\sin \theta)} \\ &= \frac{\sin^2 \theta + 1 + 2 \cos \theta + \cos^2 \theta}{(1 + \cos \theta)(\sin \theta)} \\ &= \frac{1 + 1 + 2 \cos \theta}{(1 + \cos \theta)(\sin \theta)} \\ &= \frac{2 + 2 \cos \theta}{(1 + \cos \theta)(\sin \theta)} \\ &= \frac{2(1 + \cos \theta)}{(1 + \cos \theta)(\sin \theta)} \\ &= \frac{2}{\sin \theta} \quad (\text{terbukti}) \end{aligned}$$

4. (Konsultasikan hasil melukis grafik fungsi kepada guru)
5. Nilai maksimum dan minimum trigonometri ditentukan oleh koefisien fungsinya. Jika fungsi gelombang adalah  $y = 3 \cos 2x$ , maka koefisien fungsi trigonometri adalah 3.  
Jadi nilai maksimum = 3, sedangkan nilai minimum = -3.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aji, Rizqon Halal Syah. 2014. *Khazanah Sains dan Matematika dalam Islam* (Fakultas Ekonomi dan Bisnis UIN Syarif Hidayatullah: Jakarta).
- Al-Krismanto. 2008. *Pembelajaran Trigonometri SMA* (Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Matematika: Yogyakarta).
- Awan, Noor Muhammad. 2009. *Quran and Matematics* (Jihat al-Islam Vol. 3: Lahore, Pakistan).
- Bird, John. 2004. *Basic Engineering Mathematics 3rd Edition* (Penerbit Erlangga: Jakarta).
- Ekowati, Dyah Worowirastri. 2007. *Telaah Matematis pada Penentuan Awal Bulan Qomariyah berdasarkan Metode Empiris Hisab Rukyat* (Universitas Muhammadiyah Malang: Malang).
- Junaedi, Rakhmat. 2007. *Aplikasi Trigonometri dalam Penentuan Awal Waktu Shalat sebagai Upaya Pengembangan Materi Pendidikan Matematika* (Fakultas Tarbiyah UIN Sunan Kalijaga: Yogyakarta).
- Kementrian Pendidikan dan kebudayaan. 2017. *Buku Pegangan Guru Matematika kelas X Kurikulum 2013 edisi revisi 2017* (Balitbang Kemendikbud: Jakarta).
- Kementrian Pendidikan dan kebudayaan. 2017. *Buku Pegangan Siswa Matematika kelas X Kurikulum 2013 edisi revisi 2017* (Balitbang Kemendikbud: Jakarta).
- Mutadi. 2008. *Bergelut dengan Si Asyik Matematika* (PT. Lista Fariska Putra : Kudus).
- Pujiono, Slamet. 2016. *Applikasi Trigonometri dalam Penentuan Arah Kiblat Menggunakan Pendekatan Vektor dan Simulasinya Menggunakan Program Gui Matlab* (Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga: Yogyakarta).
- Zen, Fathurin. 2012. *Trigonometri* (Alfabeta: Bandung).
- Website ([ervakurniawan.wordpress.com](http://ervakurniawan.wordpress.com)) diakses pada 29 Desember 2017

**Lamiran 48.** Dokumentasi Penelitian

Wawancara dengan Kepala Madrasah



Wawancara dengan Guru



Wawancara dengan Siswa 1



Wawancara dengan Siswa 2



Wawancara dengan Siswa 2



Kegiatan Pembelajaran di Kelas

**Lamiran 49.** Artikel Ilmiah



## **Pembelajaran Matematika Berbasis *Unity of Sciences* di Sekolah Menengah Atas Berbasis Islam**

Siti Nurjanah<sup>1\*</sup>, Aini Fitriyah<sup>2</sup>, Nadhifah<sup>3</sup>, Nasikhin<sup>4</sup>

<sup>1234</sup>Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang, Indonesia

E-mail: [2108056072@student.walisongo.ac.id](mailto:2108056072@student.walisongo.ac.id)<sup>1</sup> [ainifitriyah@walisongo.ac.id](mailto:ainifitriyah@walisongo.ac.id)<sup>2</sup>  
[nadhifah@walisongo.ac.id](mailto:nadhifah@walisongo.ac.id)<sup>3</sup> [NASIKHIN@walisongo.ac.id](mailto:NASIKHIN@walisongo.ac.id)<sup>4</sup>

### **Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis implementasi pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* di sekolah menengah atas berbasis Islam. Penelitian kualitatif dengan desain studi kasus ini mengumpulkan data melalui wawancara mendalam, observasi, survei, dan dokumentasi di MA Yaspia Ngroto Gubug Grobogan. Subjek penelitian ini adalah lima responden yang terdiri dari tiga siswa kelas X, satu guru matematika kelas X, dan satu kepala sekolah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* memiliki manfaat signifikan, seperti mengintegrasikan berbagai disiplin ilmu, membuat pembelajaran lebih relevan dan menarik, serta menciptakan lingkungan belajar yang dinamis dan interaktif. Namun, ada beberapa tantangan utama yang dihadapi antara lain kompetensi guru, keterbatasan sumber daya, kurikulum yang kurang fleksibel, dan adaptasi siswa terhadap metode pembelajaran baru. Untuk mengatasi tantangan ini, penelitian menemukan beberapa strategi yang dapat diterapkan yaitu pelatihan intensif dan berkelanjutan bagi guru, penyediaan sumber daya yang memadai, pengembangan kurikulum yang fleksibel, pembentukan komunitas belajar antar-guru berbagai disiplin ilmu, serta penerapan strategi pengajaran yang memfasilitasi transisi siswa. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan untuk memperluas cakupan penelitian dengan melibatkan lebih banyak sekolah dan responden dari berbagai daerah. Penggunaan metode penelitian yang lebih beragam, seperti survei kuantitatif, observasi kelas, dan studi kasus yang mendalam, juga dapat memberikan data yang lebih kaya dan lebih komprehensif.

**Kata Kunci:** dikotomi ilmu, inovasi pembelajaran, pembelajaran matematika, *unity of sciences*

## ***Unity of Sciences-Based Mathematics Learning in an Islamic High School***

### **Abstract**

This study aims to analyze the implementation of mathematics learning based on the *unity of sciences* in Islamic senior high schools. This qualitative research with a case study design collected data through in-depth interviews, observations, surveys, and documentation at MA Yaspia Ngroto Gubug Grobogan. The subjects of this study were five respondents consisting of three grade X students, one grade X mathematics teacher, and one principal. The study results indicate that mathematics learning based on the *unity of sciences* has significant benefits, such as integrating various disciplines, making learning more relevant and interesting, and creating a dynamic and interactive learning environment. However, several major challenges are faced, including teacher competence, limited resources, less flexible curriculum, and student adaptation to new learning methods. To overcome these challenges, the study found several strategies that can be applied, namely intensive and ongoing training for teachers, provision of adequate resources, development of flexible curriculum, formation of learning communities between teachers of various disciplines, and implementation of teaching strategies that facilitate student transitions. For further research, it is recommended to expand the scope of the study by involving more schools and respondents from various regions. The use of a wider variety of research methods, such as quantitative surveys, classroom observations, and in-depth case studies, can also provide richer and more comprehensive data.

**Keywords:** learning innovation; math learning; science dichotomy; *unity of sciences*

## INTRODUCTION

The lack of learning that teaches the unity of science is an old problem in education that is often referred to as the dichotomy of science (Ika et al., 2023). This term refers to an understanding that distinguishes between general science and religious science, which results in the two being considered separate (Wahyu Aji et al., 2023). As a result, general sciences, such as mathematics, become very distant from students' daily lives. This makes formal schooling often only considered a formality and does not support students' social and religious lives. In fact, as a religious and educated person, especially for Muslims, it is important to be able to integrate the religious knowledge they have with the science they learn. History has recorded that during the golden age of Islam, Muslim scientists succeeded in discovering scientific knowledge through religious values in their works. This kind of integrated learning is very important to develop so that education does not only become a means of formality but also truly benefits the social and spiritual lives of students. Thus, education that unites general science and religion can form individuals who are knowledgeable and have a deep religious awareness, ready to face the challenges of the modern world with a strong moral foundation (Hamdy & Huda, 2023). This approach is in line with the unity of sciences-based mathematics learning, where mathematical concepts are not only taught as separate disciplines but are integrated with other disciplines, including science and religion so that students can see their relevance and application in various aspects of their lives (Wahyuni, 2020). In this way, mathematics becomes more contextual and meaningful, helps students develop a more holistic and integrative understanding, and overcomes the dichotomy of knowledge that has hindered the development of a comprehensive and useful education (Muchtart & Sunhaji, 2022). However, Unity of Sciences-based mathematics learning is often perceived as challenging by teachers and schools (De Souza & De Oliveira, 2024). This perception makes many teachers hesitate or even avoid implementing the approach, even though they understand the importance of science integration in improving student understanding. This concern usually arises because teachers feel that they are not competent enough to teach various disciplines in an integrated manner, as well as due to the lack of adequate support and resources from the school. In addition, some schools that have tried to implement this learning often discontinue it due to various obstacles they face. These barriers have made efforts to continue the unity of sciences approach unsustainable, especially since the right strategies have not been found to overcome these problems (Alberida, 2020). If implemented well, this approach can make a significant contribution to shaping a holistic mindset in students, which is very relevant in facing today's global challenges.

Research on the unity of sciences-based learning has so far mostly discussed the development of teacher competencies and the implementation of the unity of sciences-based learning itself. For example, Arsini (2015) in improving teacher competence through the creation of the portal "Unity of Science-Based Science Learning Channel," as well as research by Syukur & Junaedi (2017) on unity of sciences-based teacher professional development, provides valuable insights related to efforts to improve the quality of education through this approach. Similarly, research conducted by Anbiya & Asyafah (2020) in the implementation of unity of sciences-based civic learning, as well as research by Siraj et al. (2023) in developing a reflective learning model for prospective professional vocational high school teachers, also makes an important contribution to the development of holistic learning methods. However, research that discusses the implementation of unity of sciences-based mathematics learning in Islamic-based high schools is still rare. This research is important because educators and policymakers can understand the challenges faced in integrating various disciplines. It can also help find effective strategies to overcome these barriers. Moreover, it can provide empirical evidence on the benefits and impact of this approach on student understanding, which in turn can encourage wider adoption and overall improvement in the quality of education. Without in-depth research, the implementation of unity of sciences-based mathematics learning cannot reach its full potential, and the existing challenges may continue to hinder the development of interdisciplinary education.

In response to this phenomenon, this research aims to examine the implementation of mathematics learning based on the unity of sciences in Islamic-based Senior High Schools focusing on Madrasah Aliyah Yaspia Ngroto Gubug Grobogan. Mathematics learning based on the unity of sciences integrates

various disciplines to enrich students' understanding of mathematical concepts. The focus of this research includes three main aspects: first, how the implementation of unity of sciences-based mathematics learning is carried out in Islamic-based Senior High Schools; second, the main challenges faced in implementing this method; and third, strategies that can be used to overcome these challenges. This research needs to be conducted at MA Yaspia Ngroto Gubug Grobogan because this madrasah is committed to improving the quality of education and the application of innovative learning methods. In addition, the results of this study are expected to provide new insights and practical solutions for other schools facing similar challenges, as well as strengthen the argument that the unity of sciences approach can improve students' understanding and interest in mathematics.

In this study, we use Jean Piaget's cognitive development theory as an analytical knife because research on the implementation of unity of sciences-based mathematics learning in Islamic-based high schools is very feasible to study using Jean Piaget's cognitive development theory. Piaget suggested that students' cognitive development progresses through four stages: sensorimotor, preoperational, concrete operational, and formal operational (Piaget, 1952). Students in senior high school are generally at the formal operational stage, where they begin to be able to think abstractly, logically, and systematically (Kıncal & Yazgan, 2010). Learning based on the unity of sciences can provide a real context that supports the transition to abstract thinking, by linking mathematical concepts with other disciplines (King & Ritchie, 2012). In addition, the integration of different disciplines can stimulate students' interest and motivation to learn, as they see the direct relevance of what they are learning. However, the main challenge lies in teachers' readiness to implement this approach and limited resources (Afifa et al., 2022). Therefore, teacher training strategies and the provision of adequate resources are essential. By addressing these challenges, the opportunity to create more meaningful and engaging learning for students can be realized, in line with the principles of cognitive development proposed by Piaget. This research provides an in-depth insight into how the application of unity of sciences can facilitate students' cognitive development at the formal operational stage.

## **METHOD**

This research method uses a qualitative approach with a case study design to explore the implementation of mathematics learning based on the unity of sciences in Islamic-based high schools, especially in Madrasah Aliyah Yaspia Ngroto Gubug Grobogan. The case study approach was chosen because it can obtain a deepening of analysis in a specific context, providing a comprehensive understanding (Ratnasari & Sudradjat, 2023) of how the concept of unity of sciences is applied and the challenges and strategies that can be used to overcome existing challenges. Data were collected through four techniques: in-depth interviews, observations, surveys, and documentation. In-depth interviews with teachers and students were used to explore their perceptions, experiences, and views on this learning. Observations were made in the classroom to directly observe the implementation of the learning method and the interactions that occur. Surveys were used to complement the findings from interviews and observations, providing an overview of students' and teachers' attitudes and responses. Documentation, such as curriculum, lesson plans, and school reports, were analyzed to understand the framework and formal implementation of the unity of sciences-based learning. Data were collected systematically with interview schedules, classroom observations over several sessions, distribution of surveys to students and teachers, and collection of school documents. This combination of data collection techniques ensures triangulation, strengthening the validity and reliability of the research findings (Noble & Heale, 2019).

To ensure the standard and validity of interview, observation, and survey instruments, data triangulation techniques were applied through source, method, and time triangulation. Source triangulation involves collecting data from various informants, such as teachers, students, and school documents, to obtain diverse perspectives and strengthen research results. Method triangulation uses a combination of observation, in-depth interviews, surveys, and documentation analysis, with cross-verification between methods to increase the accuracy of research results. Time triangulation is done by collecting data at different times to assess the consistency of findings and understand changes that occur. The data analysis technique used is the Miles and Huberman interactive model, which includes three

main stages: data reduction, data presentation, and drawing/verifying conclusions (Miles & Huberman, 1994). Data collected from various sources and methods are coded and reduced to identify key themes and relevant patterns (Saldaña, 2015). The reduced data is then presented in the form of a matrix or graph to facilitate analysis and interpretation (Miles et al., 2014). Conclusions are drawn by continuously comparing data, looking for relationships or differences, and verifying to ensure the accuracy of the findings (Yin, 2018). By using this triangulation, the research is expected to provide a comprehensive and in-depth picture (Denzin, 2012) of the implementation of mathematics learning based on the unity of sciences in Islamic-based high schools.

This research was conducted at MA Yaspia Ngroto Gubug Grobogan, an Islamic-based high school with a high commitment to innovation in learning. This madrasah was chosen because of its reputation for integrating various disciplines into the curriculum, by the unity of sciences approach that is the focus of the research. In addition, the school has a conducive environment for the implementation of holistic and interdisciplinary learning methods. The selection of respondents in this study was done purposively to ensure representation that is relevant to the context of unity of sciences-based mathematics learning in Islamic High Schools. The five respondents selected consisted of three tenth-grade students, one tenth-grade mathematics teacher, and one principal. The tenth-grade students were chosen because they were in the early stages of implementing this learning, so could provide a fresh view of their experiences. The math teacher was chosen for her direct role in designing and implementing the unity of sciences-based learning, while the principal was chosen to provide a policy perspective and institutional support for the implementation of this learning. This diverse selection of respondents aims to collect rich and in-depth data from various perspectives, to provide a comprehensive picture of the implementation of unity of sciences-based learning, both from the perspective of students, teachers, and school management.

Table 1. Respondents' profile

| No. | Initial | Profile          |
|-----|---------|------------------|
| 1.  | S1      | Students         |
| 2.  | S2      | Students         |
| 3.  | S3      | Students         |
| 4.  | G       | Teacher          |
| 5.  | KS      | School Principal |

The research was conducted from January 2024 to May 2024, a sufficient period to conduct thorough observations, in-depth interviews, surveys, and document analysis. Madrasah Aliyah Yaspia Ngroto Gubug Grobogan provides an ideal context to explore the implementation of unity of sciences-based mathematics learning, due to its dedication to improving the quality of education and implementing innovative teaching methods. The results of this study are expected to make a valuable contribution to the development of more integrative and effective educational practices in similar schools.

## **RESULTS**

### **Implementation of Mathematics Learning Based on Unity of Sciences in Islamic-Based High Schools**

Observations were made in class X A at MA Yaspia Ngroto Gubug Grobogan regarding the implementation of mathematics learning based on the unity of sciences. The classroom atmosphere looks dynamic and interactive, with students showing a high level of enthusiasm. The teacher started the lesson by linking the concept of trigonometry with its application in other disciplines, especially in determining the angle magnitude using three points assisted by the GeoGebra application on the computer. The use of digital props and computer simulations helped students visualize the concept, making it easier for them to understand the material presented. After that, students are asked to discuss the relationship of the mathematics material taught with other disciplines with the help of a mathematics learning module based on the unity of sciences (as seen in Figure 1).

Sebelum membahas materi Trigonometri, marilah kita baca basmallah kemudian kaji bersama Al-Quran surah Al-Baqarah ayat 149 berikut ini:

وَمِنْ حَيْثُ خَرَجْتَ فَوَلِّ وَجْهَكَ شَطْرَ الْمَسْجِدِ الْحَرَامِ وَإِنَّ تَلْحَقُ مِنْ رَبِّكَ وَمَا اللَّهُ بِغَفِلٍ عَمَّا تَعْمَلُونَ.

Artinya: Dan dari mana saja engkau keluar (untuk mengerjakan sholat), maka hadapkanlah mukamu ke arah Masjidil Haram (Ka'bah), dan sesungguhnya perintah berkiat ke Ka'bah itu adalah benar dari Tuhanmu. Dan (ingatlah), Allah tidak akan sekali-kali lalai akan segala apa yang kamu lakukan. (QS. Al-Baqarah [2] : 149)

Ayat di atas menjelaskan mengenai perintah menghadap kiblat dalam menjalankan ibadah shalat. Mungkin kita semua sudah faham hal ini saja kecil. Bahkan tak hanya shalat, dalam melaksanakan ibadah lain seper membaca Al-Quran, mengumandangkan adzan, berdo'a, berdzikir, belaja kita juga disunnahkan untuk menghadap kiblat. Namun, tahukah kam bagaimana cara menentukan arah kiblat dengan tepat?

Untuk mengetahui arah kiblat dengan tepat, para ilmuwan Muslim kemudian mengembangkan perhitungan ilmu trigonometri. Dengan mengetahui posisi lintang dan bujur suatu lokasi, maka kita dapat mencari arah kiblat dengan rumus berikut:

$$\cot B = \frac{\cot b \cdot \sin a}{\sin C} - \cos a \cot C$$

dimana:

$a = 90^\circ$  – garis Lintang dimana kamu berada

$b = 90^\circ$  – garis Lintang kota Mekkah ( $21^\circ 25' LU$ )

$C =$  garis Bujur dimana kamu berada – garis Bujur kota Mekkah ( $39^\circ 50' BT$ )

Nilai  $B$  yang diperoleh dapat digunakan untuk menunjukkan arah kiblat. Namun sebelum mempelajari trigonometri lebih jauh, kita tentu membutuhkan materi pengantar trigonometri terlebih dahulu, yaitu **sudut**.

Figure 1. Implementation of Unity of Sciences-Based Mathematics Learning

In Figure 1, it can be seen that the teacher relates the trigonometry material to the direction of the Qibla. Figure 1 shows that learning begins with information from the Quranic verses regarding the command to face the Qibla, to the formula from mathematical scientists to determine the direction of the Qibla mathematically. In addition to the material, the questions given to students are also related to religious knowledge. One of the questions about angles is shown in Figure 2.

1. Perhatikan gambar di bawah ini!



Sebagaimana gambar di atas, ketika shalat, badan kita membungkuk dan membentuk sudut  $90^\circ$ . Dengan demikian, berapakah besar sudut yang terbentuk (ketika ruku') dalam ukuran radian?

Figure 2. Questions given to students

Figure 2 shows the questions given to students regarding angles related to prayer positions. Students are asked to convert the angles formed during bowing into radians. Students' answers are shown in Figure 3.

$$\begin{aligned} 1. \text{ Rukuk} &= 90^\circ \\ 90^\circ &= \frac{90}{180} \pi \text{ rad} \\ &= \frac{1}{2} \pi \text{ rad} \end{aligned}$$

Figure 3. Students' answers

Figure 3 shows that students can answer the questions correctly. Students can convert angles into radians. With the unity of science-based learning, students receive information that mathematics is related to other subjects, as seen in the interview transcript.

- Researcher : What do you think about learning math based on the unity of sciences?  
S1 : Through this unity of sciences-based learning, I came to know that math is related to other subjects.

Based on the interview transcript, shows that learning based on the unity of science helps students see the relationship between various fields of science and the relevance of science in everyday life. This can prepare them to face complex future challenges. Meanwhile, informant S2 stated that mathematics learning based on the unity of science makes learning more relevant and interesting for students, as seen in the following interview transcript.

- Researcher : What do you think about learning math based on the unity of sciences?"  
S1 : With this learning, it makes me not feel bored with math which seems to be just that and from here it makes me more interested in mathematics because it turns out that mathematics has a connection with other subject matter or life. In addition, this learning makes me think extra because what is being solved is not only about math.

Based on the interview transcript, this approach allows students to see how mathematics is not only a series of numbers and abstract formulas, but also a powerful tool for understanding and solving problems in other sciences. By linking mathematical concepts with real-world situations, students can more easily understand and appreciate the usefulness and importance of mathematics in everyday life. This approach can also increase students' interest in math, as they can see the direct relevance of what they are learning. When students understand how math is used in various contexts, they tend to be more motivated to learn and explore more deeply. In addition, this interdisciplinary learning encourages the development of critical thinking skills and more complex problem-solving, as students have to integrate knowledge from different fields to complete a task or project.

Apart from students, interviews were also conducted with teachers (namely informant G). Informant G stated that the unity of sciences-based mathematics learning can create a more dynamic and interactive learning environment by combining various disciplines and encouraging collaboration between students and teachers.

- Researcher : What is your opinion as a teacher regarding mathematics learning based on the unity of sciences?"  
G : Unity of sciences-based mathematics learning creates a dynamic and interactive environment, encouraging collaboration between students and teachers. Inter-teacher collaboration enriches the learning experience, and educational technologies such as computer simulations also support the exploration of complex concepts, discussion, and critical thinking skills, improving student understanding and learning outcomes.

### **The Main Challenges Faced in Learning Mathematics Based on Unity of Sciences In Islamic-Based High Schools**

Learning mathematics based on the unity of sciences at MA Yaspia Ngoto Gubug Grobogan faces several major challenges that need to be overcome to achieve success. One of the biggest challenges is teachers' readiness and competence in integrating various disciplines into mathematics learning. In addition, limited resources, such as adequate teaching materials and teaching aids that support the unity of sciences-based learning, are also a significant obstacle. A strict curriculum and limited time to explore cross-disciplinary concepts can hinder the implementation of this method. Another challenge is resistance from students who find it difficult to relate mathematical concepts to other disciplines, especially if they are used to traditional learning approaches. In addition, support from school management and educational policies that support this approach is also very important. Without adequate support, both in terms of policy and infrastructure, efforts to implement unity of sciences-based learning could face major obstacles.

In this regard, informant KS stated that the main challenge faced in learning mathematics based on the unity of sciences is the readiness and competence of teachers in integrating various disciplines into mathematics learning.

- Researcher : *What do you think is the biggest challenge in implementing unity of sciences-based mathematics learning?"*
- KS : *Many teachers struggle to design and implement curricula that connect mathematics with other disciplines because they are used to traditional approaches. Limited training and professional development are also significant barriers.*

Meanwhile, informant G stated that the main challenge faced in learning mathematics is based on the unity of sciences.

- Researcher : *What do you think is the biggest challenge in implementing unity of sciences-based mathematics learning?"*
- G : *The main challenge is the limited resources such as comprehensive teaching materials, teaching aids, and educational technology to support interdisciplinary learning. Teachers often have to develop materials themselves, which requires additional time and expertise. Lack of financial and logistical support and unsupportive infrastructure are also significant barriers.*
- Researcher : *Is there anything else?*
- G : *In addition, he rigorous curriculum and limited time to explore cross-disciplinary concepts. The tight curriculum and exam pressure also hinder integrative approaches and interdisciplinary collaborative projects that require additional time.*

Based on the interview transcript of informant G, the teacher stated that the main challenge faced in learning mathematics based on the unity of sciences is the limited resources, such as adequate teaching materials and teaching aids that support interdisciplinary learning. The availability of comprehensive and relevant teaching materials that integrate mathematics with other disciplines is still very limited. Teachers often have to develop their materials, which requires additional time, effort, and expertise. In addition, teaching aids and educational technology needed to support the unity of sciences-based learning, such as computer simulations and interactive software, are often unavailable or difficult to access. Furthermore, informant G also stated that a tight curriculum and limited time to explore interdisciplinary concepts could hinder the effective implementation of this method. A dense curriculum is often already tightly structured, leaving little room for teachers to interject interdisciplinary material that requires more time for in-depth exploration and understanding. Teachers are bound by demands to complete the syllabus in a limited time, which often forces them to focus on achieving conventional academic targets rather than developing a more integrative and holistic approach to learning.

In addition, informant S3 stated that the main challenge in learning mathematics based on the unity of sciences is students who find it difficult to relate mathematical concepts to other disciplines, especially if they are used to traditional learning approaches. Many students who have long been taught with conventional methods that tend to separate mathematics from other sciences make students experience confusion and difficulty when asked to understand and apply mathematical concepts in an interdisciplinary context. This limited understanding can confuse and reduce their motivation to learn. In addition, students also feel burdened by the additional complexity brought by the unity of sciences approach, which requires them to understand and integrate information from various disciplines.

- Researcher : *Were there any obstacles that you experienced while learning mathematics based on the unity of sciences? If so, what were they?*
- S3 : *The difficulty is that the material studied is more and the problems are more diverse, especially at the beginning I was really surprised because*

*usually, math is just math, it feels confused about what to do and it's difficult so at the beginning I felt even lazy when learning math. But as time goes by, I can understand and even get interested.*

Based on this explanation, it can be seen that mathematics learning based on the unity of sciences at MA Yaspia Ngroto Gubug Grobogan is faced with several major challenges that must be overcome to be successful. Based on the interviews conducted, several challenges faced were concluded and presented in Figure 4.

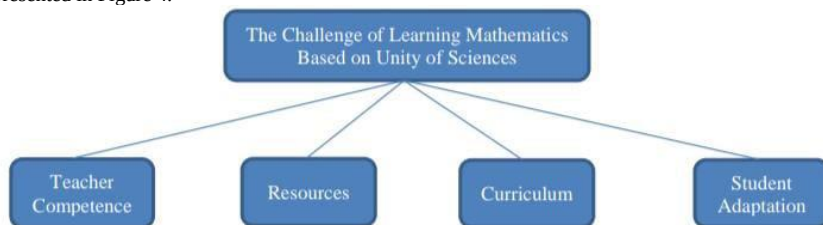


Figure 4. The Challenge of Learning Mathematics Based on Unity of Sciences

#### **Strategies to Overcome the Main Challenges Faced in Learning Mathematics Based on Unity of Sciences In Islamic-Based High Schools**

To overcome the main challenges in learning mathematics based on the unity of sciences that have been described, several strategies can be effectively implemented. Based on the interviews conducted, several strategies were offered by respondents to face challenges in implementing unity of science-based learning.

Researcher : What strategies are in place to overcome these challenges or problems?  
KS : To overcome the challenges, there is a need for continuous training for teachers to integrate mathematics with other sciences. Workshops, seminars, and courses on interdisciplinary methodologies, innovative teaching techniques, and educational technology should be part of the program."

Researcher : Is there anything else?  
KS : The formation of learning communities between teachers from different disciplines is one strategy that can also be applied. Ongoing collaboration and exchange of ideas within the community can lead to richer and more varied approaches to learning. Learning communities can also provide moral and professional support, helping teachers overcome resistance to changes in teaching methods."

Based on the interview transcript, informant KS stated that training and continuous professional development for teachers are very important to improve their competence in integrating various disciplines into mathematics learning. Teachers need to be equipped with the necessary knowledge and skills to combine mathematical concepts with other sciences. In addition, informant KS also stated that the formation of learning communities between teachers from various disciplines is also implemented. This learning community encourages continuous collaboration and exchange of ideas, resulting in richer and more varied learning approaches.

In addition, informant KS also stated that teachers need to implement teaching strategies that facilitate students' transition from traditional learning to an integrative approach. One way is to use more interactive and contextualized teaching methods, such as problem-based projects or case studies. These methods allow students to see the real-life applications of mathematical concepts in other sciences, helping them to develop a more holistic understanding and improve their ability to link the concepts



learned. This interactive approach can include the use of technology, such as computer simulations or other digital tools, to visualize mathematical concepts in a scientific context. By providing appropriate support, teachers can help students understand more complex concepts and overcome difficulties that arise. In this way, the challenges of relating mathematics to other disciplines can be minimized, making it easier for students to adapt to and benefit from the unity of sciences-based learning. As a result, students not only have a deep understanding of mathematics but are also able to apply their knowledge in a real-world context.

*Researcher : In addition, some students stated that one of the challenges they felt at the beginning was that they were not used to learning math based on the unity of science, so what strategies were used to overcome these challenges or problems?*

*KS : We encourage teachers to use teaching strategies that facilitate students' transition from traditional learning to integrative approaches, such as problem-based projects or case studies. With the right support, students can grasp more complex concepts and overcome difficulties in relating math to other disciplines, making it easier for them to adapt and benefit from learning.*

Meanwhile, informant G stated that to overcome the main challenges in learning mathematics based on the unity of sciences, the provision of adequate resources, including interdisciplinary teaching materials and relevant teaching aids, is very important to support the implementation of this method.

*Researcher : What strategies are in place to overcome these challenges or problems?"*

*G : To overcome the challenges in learning mathematics based on the unity of sciences, it is necessary to provide interdisciplinary teaching materials and teaching aids such as digital modules, case studies, and interactive applications to help teachers deliver materials holistically because, with adequate resources, teachers can increase student engagement and enrich the learning process.*

Furthermore, informant G stated that the development of a flexible curriculum is needed to provide space for the exploration of concepts across disciplines without being hampered by strict time constraints. A more flexible curriculum allows teachers to integrate various disciplines more freely, providing opportunities for students to understand how mathematical concepts are applied in the context of other sciences. Flexibility in scheduling is also important so that teachers have enough time to delve into the material and encourage broader and deeper exploration. Reducing the pressure of overly rigorous standardized tests and rigid assessments can make room for more creative and innovative approaches to learning. In addition, collaboration between teachers from different disciplines should be encouraged to design and implement holistic and integrative lessons. Support from school management and education policies that recognize the importance of interdisciplinary approaches help realize this flexible curriculum. Thus, students will not only learn mathematics in isolation but also understand and apply their knowledge in a broader, real-world context, ultimately improving the quality of education and the relevance of learning for their lives.

*Researcher : Are there any other strategies that can be implemented to address this challenge or problem?"*

*G : The provision of interdisciplinary teaching materials and teaching aids is also crucial. Digital modules, case studies, and interactive apps help teachers deliver materials holistically. Investment in education technology and policy support are essential for the sustainability of this approach. With adequate resources, teachers can increase student engagement and enrich the learning process.*

Based on this explanation, it can be seen that to overcome the main challenges in learning mathematics based on the unity of sciences, several effective strategies can be applied. This strategy is presented in Figure 5.

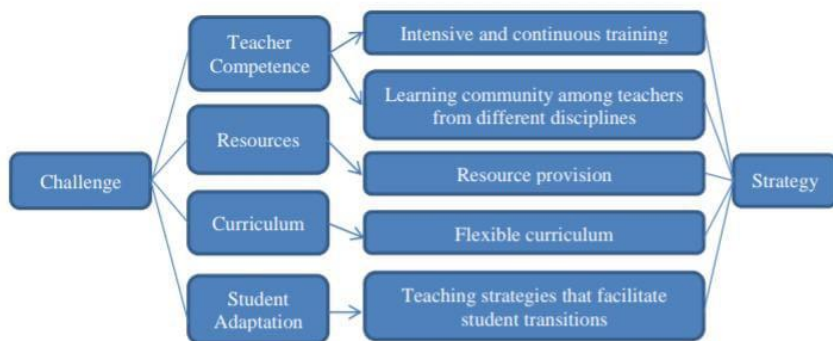


Figure 5. Strategies to Overcome the Challenges of Unity of Sciences-Based Mathematics Learning

Based on Figure 5, several strategies can be carried out. First, continuous training and professional development for teachers is essential to improve their ability to integrate various disciplines into mathematics learning. This training program can include workshops, seminars, and collaboration with experts from various disciplines. Secondly, the provision of adequate resources, such as interdisciplinary teaching materials and relevant teaching aids, can support the implementation of this method. Flexible curriculum development is also needed to provide space for the exploration of interdisciplinary concepts without being constrained by strict time limits. In addition, the formation of learning communities between teachers from different disciplines can encourage collaboration and exchange of ideas, resulting in richer and more varied learning approaches. Teachers also need to implement teaching strategies that facilitate students' transition from traditional learning to a more integrative approach. The use of educational technology, such as simulations and interactive learning applications, can help bridge the gap between theory and practice. Actively involving students in the learning process with a project-based approach can increase their interest and understanding of interdisciplinary concepts. With these strategies, the challenges of learning mathematics based on the unity of sciences can be overcome, creating a more effective and engaging learning environment for students.

## DISCUSSION

Research at MA Yaspia Ngroto Gubug Grobogan found that mathematics learning based on the unity of sciences successfully integrates various disciplines, makes learning more relevant and interesting for students, and creates a more dynamic and interactive learning environment. By linking mathematical concepts with other sciences, students can see the real application of what they learn, thus increasing their interest and motivation (Radiusman, 2020). However, this study also identified some key challenges that need to be addressed for the successful implementation of this method. The challenge of teacher competence arises as many teachers still need to improve their ability to integrate various disciplines (Dhewantoro, 2018). In addition, limited resources, such as relevant teaching materials and teaching aids, are also an obstacle (Meier et al., 1998). A less flexible curriculum reduces the space for teachers to optimally implement this approach (Jonker et al., 2020). Finally, students' adaptation to new and more interactive learning methods also requires extra time and support (Paramythis & Cristea, 2008).

Facing these challenges, teachers at MA Yaspia Ngroto Gubug Grobogan implement several strategies. First, intensive and continuous training for teachers is essential to improve their competence

in integrating various disciplines (Dhewantoro, 2018). Second, the provision of adequate resources, including relevant teaching materials and teaching aids, is necessary to support the implementation of this method (Meier et al., 1998). Third, the development of a flexible curriculum can provide space for the exploration of cross-disciplinary concepts without being hampered by strict time constraints (Jonker et al., 2020). Fourth, the establishment of learning communities between teachers from different disciplines to encourage ongoing collaboration and exchange of ideas (Kelley & Curtis, 2023). Fifth, the implementation of teaching strategies that facilitate students' transition from traditional learning to integrative approaches is essential (Paramythis & Cristea, 2008).

Learning mathematics based on the unity of sciences at MA Yaspia Ngroto Gubug Grobogan is very important because it can integrate various disciplines, make learning more relevant and interesting, and create a more dynamic and interactive learning environment. This approach makes students better understand how mathematical concepts are applied in various fields, thus increasing the relevance and attractiveness of the subject matter (Radiusman, 2020). However, the main challenges faced in implementing this method include teacher competence (Dhewantoro, 2018), resource limitations (Meier et al., 1998), curriculum limitations (Jonker et al., 2020), and student adaptation to the new approach (Paramythis & Cristea, 2008). Teachers need to have adequate skills and knowledge to integrate concepts across disciplines (Dhewantoro, 2018), while the necessary resources, such as interdisciplinary teaching materials and teaching aids, are often limited (Meier et al., 1998). In addition, strict curricula focused on traditional learning can hinder the flexibility required for this approach (Jonker et al., 2020). Students also need to adapt to more complex learning methods that demand active engagement (Paramythis & Cristea, 2008). Overcoming these challenges is essential to maximize the potential of unity of sciences-based learning so that it can provide optimal benefits for students and improve the quality of education in schools.

To overcome the main challenges in learning mathematics based on the unity of sciences at MA Yaspia Ngroto Gubug Grobogan, it is very important to implement the following strategies to achieve optimal results. First, intensive and continuous training for teachers is needed to improve their competence in integrating various disciplines (Dhewantoro, 2018). Second, the provision of adequate resources, such as interdisciplinary teaching materials and relevant teaching aids, is key to supporting an effective learning process (Meier et al., 1998). Third, flexible curriculum development provides space for the exploration of interdisciplinary concepts without being hampered by strict time constraints (Jonker et al., 2020). Fourth, the establishment of learning communities between teachers from different disciplines encourages collaboration and continuous exchange of ideas, enriching teaching approaches (Kelley & Curtis, 2023). Fifth, the implementation of teaching strategies that facilitate students' transition from traditional learning to integrative approaches helps them adjust to this new method (Paramythis & Cristea, 2008).

The unity of sciences-based mathematics learning at MA Yaspia Ngroto Gubug Grobogan shows conformity with the indicators of Jean Piaget's Cognitive Development Theory. Piaget emphasized the importance of stages of cognitive development where students learn through direct experience and interaction with their environment (Piaget, 1952). First, integrating various disciplines in mathematics learning is in line with Piaget's concept of constructivism, where students construct new knowledge based on existing schemas (Fosnot, 2013). Second, by making learning more relevant and engaging, this approach supports students' concrete and formal operational stages, where they can relate abstract mathematical concepts to real and relevant situations, improving understanding and practical application (Harefa, 2023). Third, creating a more dynamic and interactive learning environment encourages students to be active in the learning process, according to Piaget's idea that learning is an active and social process (Oktavia, 2021). Interdisciplinary interaction also facilitates the development of critical thinking and problem-solving skills, which are key in the formal operational stage (Simanjuntak & Sudibjo, 2019). Therefore, the unity of sciences approach not only enriches learning content but also supports students' cognitive development by the principles outlined by Jean Piaget.

The main challenge in learning mathematics based on the unity of sciences at MA Yaspia Ngroto Gubug Grobogan is closely related to the indicators of Jean Piaget's Theory of Cognitive Development. The challenge of teacher competence in integrating various disciplines reflects the need for teachers to develop new schemas and in-depth knowledge of various fields, in line with Piaget's principles of assimilation and accommodation (Oktavia, 2021; Piaget, 1952). Resource challenges, including limited teaching tools and materials, hinder students' opportunities to experience concrete learning that supports their concrete operational stage (Harefa, 2023). A rigid curriculum goes against students' need to learn through exploration and manipulation of their environment, which is central to cognitive development according to Piaget (Rini et al., 2023). Meanwhile, students' adaptation challenges in shifting to an interdisciplinary approach reflect their difficulties in reaching the formal operational stage, where they should be able to think abstractly and connect concepts from different disciplines (Simanjuntak & Sudibjo, 2019). Therefore, to support students' cognitive development according to Piaget's theory, it is necessary to improve teachers' competencies, provide adequate resources, and develop a flexible curriculum, and teaching strategies that help students adapt to new learning methods (Fosnot, 2013). By addressing these challenges, learning can become more effective and in line with the needs of students' cognitive development.

Strategies to overcome the main challenges in learning mathematics based on the unity of sciences at MA Ngroto Gubug Grobogan are in line with the indicators of Jean Piaget's Theory of Cognitive Development. Intensive and continuous training for teachers supports them in expanding cognitive schemas and developing teaching strategies that assimilate and accommodate, in line with students' stages of cognitive development (Oktavia, 2021; Piaget, 1952). The provision of adequate resources, such as teaching aids and interactive teaching materials, allows students to learn through concrete experiences, which is important for the concrete operational stage (Harefa, 2023). Flexible curriculum development allows for the customization of teaching materials to the needs and cognitive development level of students, supporting learning through exploration and manipulation of their environment (Rini et al., 2023). The formation of learning communities between teachers from different disciplines encourages the exchange of ideas and best practices, which can improve the quality of teaching interdisciplinary concepts effectively, helping students reach the formal operational stage (Simanjuntak & Sudibjo, 2019). The implementation of teaching strategies that facilitate student transitions, such as the use of problem-based projects and case studies, supports the development of abstract thinking and the ability to connect concepts from different disciplines (Winarti et al., 2018). Thus, these strategies not only address challenges in learning but also support students' cognitive development by Piaget's theory, creating a dynamic and effective learning environment.

The findings in this study show similarities with the research Dhewantoro (2018) which explains that the main challenges in the unity of science learning include teacher competence that must master various disciplines, limited resources to support interdisciplinary teaching methods (Meier et al., 1998), a curriculum that must be flexible to accommodate holistic approaches (Jonker et al., 2020), and student adaptation to more complex and integrative learning methods (Paramythis & Cristea, 2008). These challenges are in contrast to traditional learning which typically only requires specialization in one discipline, has more standardized resources, and uses less flexible curricula and more conventional teaching methods. However, the findings of this study contradict (Wang & Sshmidt, 2001) Who states that students often perceive the integration of mathematics with science as difficult and confusing, which can reduce their interest in learning. They found that the complexity of combining concepts from these two disciplines often overwhelms students, especially if they are not familiar with interdisciplinary learning approaches. This difficulty can lead to reduced motivation and engagement in the learning process, hindering their understanding of the material.

To overcome these problems, schools and the government must take several strategic policies. First, intensive and continuous training for teachers is essential to improve their competence in integrating various disciplines into mathematics learning (Dhewantoro, 2018). Second, the provision of adequate resources, including relevant teaching materials, teaching aids, and educational technology, should be a priority (Meier et al., 1998). Third, the development of a flexible and adaptive curriculum

that facilitates the process of integrating concepts from various disciplines must be implemented (Jonker et al., 2020). Fourth, the formation of learning communities among teachers from different disciplines should be encouraged to facilitate collaboration and exchange of ideas (Kelley & Curtis, 2023). Finally, teaching strategies that facilitate students' transition to the unity of sciences approach, such as the use of interactive and contextual methods, should be introduced and widely implemented (Paramythis & Cristea, 2008). With these policies, it is hoped that the challenges in the unity of science learning can be minimized, thus creating a more dynamic and meaningful learning environment for students.

## CONCLUSION

This study found that the unity of sciences-based mathematics learning has significant benefits, such as integrating various disciplines, making learning more relevant and interesting, and creating a dynamic and interactive learning environment. Students who learn with this approach can see real applications of mathematical concepts in other disciplines, thus increasing their interest and motivation. However, some key challenges need to be overcome, namely teacher competence, limited resources, a less flexible curriculum, and student adaptation to new learning methods. To overcome these challenges, some of the strategies taken are intensive and continuous training for teachers to improve their competencies, provision of adequate resources, development of a flexible curriculum, establishment of inter-teacher learning communities from various disciplines, and implementation of teaching strategies that facilitate students' transition from traditional learning to integrative approaches. This study only relied on interviews from five respondents which led to some limitations in the study. The main limitation is the lack of generalizability of the results, as the data obtained only represents the experiences and views of one school and a small number of respondents. This may limit the understanding of the implementation of unity of sciences-based mathematics learning in a broader context. In addition, the interview method with a limited number of respondents is not sufficient to capture the various perspectives and nuances that exist in different educational environments. For future research, it is recommended to expand the scope of the study by involving more schools and respondents from different regions. The use of more diverse research methods, such as quantitative surveys, classroom observations, and in-depth case studies, could also provide richer and more comprehensive data. By involving more participants and using diverse methodological approaches, future research can provide a more accurate and comprehensive picture of the implementation and effectiveness of unity of sciences-based mathematics learning, as well as identify implementations that were not detected in this study.

## ACKNOWLEDGMENTS

The authors would also like to thank MA Yaspia Ngroto Gubug Grobogan for being a partner and location of this research. Thanks to Mrs. Aini Fitriyah, M.Sc., Mrs. Hj. Nadhifah, MSI., and Mr. Nasikhin, M.Pd. who have provided valuable input and guidance during the research process.

## REFERENCES

- Alberida, H. (2020). *The Implementation of Scientific Approach in Learning Science Through Problem Solving*. 10(ICoBioSE 2019), 349–353. <https://doi.org/10.2991/absr.k.200807.071>
- Anbiya, B. F., & Asyafah, A. (2020). Implementasi Pembelajaran Mata Kuliah Wajib Umum Pendidikan Kewarganegaraan Berbasis Unity of Science. *Journal of Moral and Civic Education*, 4(1), 32–41. <https://doi.org/10.24036/8851412412020220>
- Alfa, E. L. N., Fitriana, A. S., Anggraini, N., & Nashikin. (2022). Ilmu pengetahuan berparadigma unity of science. *FiTUA: Jurnal Studi Islam*, 3(2), 112–121.

- Arsini, A. (2015). Peningkatan Kompetensi Profesional Dan Inovasi Guru Dalam Mengembangkan Video Pembelajaran Online Melalui Pembuatan Portal “Channel Pembelajaran Sains Berbasis Unity Of Science. *Dimas: Jurnal Pemikiran Agama Untuk Pemberdayaan*, 15(2), 115–134.
- De Souza, M., & De Oliveira, C. M. R. (2024). Continuing teacher education with a view to education for sustainable development: challenges of integration between mathematics and science. *Caderno Pedagógico*, 21(2), e2735. <https://doi.org/10.54033/cadpedv21n2-053>
- Denzin, N. K. (2012). *The Research Act: A Theoretical Introduction to Sociological Methods*. Transaction Publishers.
- Dhewantoro, H. N. S. (2018). Strategi Peningkatan Kompetensi Guru melalui Pendidikan Profesi Berkarakter. *Prosiding “Profesionalisme Guru Abad XXI”, Seminar Nasional IKA UNY Tahun 2018*, 103–111.
- Fosnot, C. T. (2013). *Constructivism: Theory, perspectives, and practice* (Teachers C).
- Hamdy, M. Z., & Huda, M. (2023). The Integration of Faith and Piety and Science and Technology on Arabic Learning Process. *Al-Irfan : Journal of Arabic Literature and Islamic Studies*, 6(1), 167–189. <https://doi.org/10.58223/alirfan.v6i1.6682>
- Harefa, N. (2023). *Pendekatan Pembelajaran Terintegrasi Mini Research*.
- Ika, Fitriyani, A., & Siva, D. A. N. (2023). Islam Dan Ilmu Pengetahuan. *Jurnal Pendidikan, Sains Dan Teknologi*, 2(3), 531–536. <https://doi.org/10.47435/al-qalam.v8i2.238>
- Jonker, H., März, V., & Voogt, J. (2020). Curriculum flexibility in a blended curriculum. *Australasian Journal of Educational Technology*, 36(1), 68–84.
- Kelley, M., & Curtis, G. A. (2023). Collaborative Reflection, Knowledge, and Growth: Exploring Ongoing Teacher Learning Within Knowledge Communities. *Teaching and Teacher Education in International Contexts*, 42, 255–272.
- King, D., & Ritchie, S. M. (2012). Learning science through real-world contexts. *Second International Handbook of Science Education*, 69–79.
- Kıncal, R. Y., & Yazgan, A. D. (2010). Investigating the Formal Operational Thinking Skills of 7 th and 8 th Grade Primary School Students According to Some Variables \* İlköğretim 7 . ve 8 . Sınıf Öğrencilerinin Formal Operasyonel Düşünme Becerilerinin Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi \*. *Elementary Education Online*, 9(2), 723–733.
- Meier, S. L., Nicol, M., & Cobbs, G. (1998). Potential benefits and barriers to integration. *School Science and Mathematics*, 98(8), 438–447.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*. Sage Publications.
- Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldaña, J. (2014). *Qualitative Data Analysis: A Methods Sourcebook*. Sage Publications.

- Muchtar, A., & Sunhaji, S. (2022). Efforts to Erode Dichotomies Using Integrative Learning Models in Islamic Religious Education. *Fondatia*, 6(4), 1162–1172. <https://doi.org/10.36088/fondatia.v6i4.2385>
- Noble, H., & Heale, R. (2019). Triangulation in research, with examples. *Evidence-Based Nursing*, 22(3), 67–68. <https://doi.org/10.1136/ebnurs-2019-103145>
- Oktavia, Y. H. (2021). Implementasi pembelajaran terpadu dalam peningkatan kualitas pendidikan: tinjauan literatur sistematis. *JKPD (Jurnal Kajian Pendidikan Dasar)*, 6(2), 154–158.
- Paramythis, A., & Cristea, A. (2008). *Towards Adaptation Languages for Adaptive Collaborative Learning Support*.
- Piaget, J. (1952). *The Origins of Intelligence in Children*. International Universities Press.
- Radiusman. (2020). Studi Literasi: Pemahaman Konsep Siswa pada Pembelajaran Matematika. *Jurnal Fibonacci*, 6(1), 1–8.
- Ratnasari, A., & Sudradjat, I. (2023). Case study approach in post-occupancy evaluation research. *ARTEKS: Jurnal Teknik Arsitektur*, 8(3), 427–434. <https://doi.org/10.30822/arteks.v8i3.2584>
- Rini, A. P., Firmansyah, N. F., Widiastuti, N., Christyowati, Y. I., & Fatirul, A. N. (2023). Pendekatan terintegrasi dalam pengembangan kurikulum abad 21. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Holistik (JIPH)*, 2(2), 171–182.
- Saldaña, J. (2015). Coding manual for qualitative researchers. In *SAGE Publications Inc*. Sage Publications.
- Simanjuntak, M. F., & Sudibjo, N. (2019). Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis dan Kemampuan Memecahkan Masalah Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah. *JOHME: Journal of Holistic Mathematics Education*, 2(2), 108–118.
- Siraj, Yusuf, M., Fatwa, I., & Rianda, F. (2023). Pengembangan Model Pembelajaran Reflektif Berbasis Unity of Sciences Bagi Calon Guru Sekolah Menengah. *Jurnal Review Pendidikan Dan Pengajaran*, 6(4), 2030–2038.
- Syukur, F., & Junaedi, M. (2017). *Pengembangan Profesi Guru Berbasis Unity of Science*. Walisongo Press.
- Wahyu Aji, Ziyah, & Mahwiyah. (2023). The Influence Of Science Dichotomy On Islamic Religious Education Curriculum. *Amandemen: Journal of Learning, Teaching and Educational Studies*, 1(1), 7–14. <https://doi.org/10.61166/amd.v1i1.2>
- Wahyuni, A. (2020). Integration of Islamic Values in Science Education “A Reconstruction Effort in Education.” *Halaqa: Islamic Education Journal*, 4(2), 163–168. <https://doi.org/10.21070/halaqa.v4i2.1000>
- Wang, H. A., & Sshmidt, W. H. (2001). History, philosophy and sociology of science in science education: Results from the third international mathematics and science study. *Science & Education*, 10, 51–70.

- Winarti, E. R., Waluya, B., & Rochmad, R. (2018). Meningkatkan kemampuan berpikir kritis melalui problem based learning dengan peer feedback activity. *Jurnal Pembelajaran Matematika*, 5(2), 197–207.
- Yin, R. K. (2018). *Case Study Research and Applications: Design and Methods* (Vol. 11, Issue 1). Sage Publications.



1. Medali Perunggu dalam Gelora Sains Competition  
2021 Level 5

2. Medali Perunggu dalam National Patriot Day 2021 Bidang Matematika Mahasiswa
3. Medali Perunggu dalam BIMAGE Competitive Tingkat Nasional 2022 Bidang Matematika
4. Medali Perunggu dalam Kompetisi Bahasa Indonesia Tingkat Nasional 2022
5. Medali Perunggu dalam Olimpiade Ekonomi dan Ilmu Sosial Tingkat Nasional 2022
6. Medali Perunggu dalam Divya Competition 3.0 2022 Bidang Fisika
7. Medali Perunggu dalam Islamic Science Olympiad Tahun 2022 Bidang Fisika
8. Medali Perunggu dalam Divya Competition 3.0 2022 Bidang Kimia
9. Medali Perunggu dalam Olimpiade Sains Kompetisi Logika Nasional (KLN) Vol.3 2022
10. Bronze Medalist (Medali Perunggu) dalam Advanced Pateron Olympiad 2022 Bidang Matematika
11. Medali Perak dalam National Science & Social Competition 2.0 2022 Bidang Fisika
12. Medali Perak dalam Islamic Science Olympiad Tahun 2022 Bidang Matematika
13. Medali Emas dalam Math Olympiad 2022

14. Medali Perunggu dalam Kompetisi Hardiknas Tahun 2022 Bidang Matematika
15. Medali Perak dalam FKIP UISU SCIENCE COMPETITION (FUSC) 2022 Bidang Matematika
16. Medali Perunggu dalam FKIP UISU SCIENCE COMPETITION (FUSC) 2022 Bidang Bahasa Inggris
17. Medali Emas dalam Ramadlan Olympiad Tingkat Nasional 2022 Bidang PAI
18. Medali Perunggu dalam National Science & Social Competition 3.0 2022 Bidang Fisika
19. Medali Perunggu dalam Olimpiade Muslim Muda Indonesia (OMMI) Tahun 2022 Bidang Fisika
20. Medali Perunggu dalam Olimpiade Muslim Muda Indonesia (OMMI) Tahun 2022 Bidang Matematika
21. Medali Perak dalam Kompetisi Merah Putih Indonesia 2022 Level 5
22. Medali Perak dalam Kompetisi Berprestasi Tahun 2022 Bidang Fisika
23. Medali Perunggu dalam Kompetisi Inovasi Sains Madrasah (KISAH) Tahun 2022 Bidang Matematika
24. Medali Perunggu dalam Festival Olimpiade Hari Kebangkitan Nasional (FOHKN) 2022 Bidang Bahasa Indonesia

25. Medali Perak dalam Divya Competition 5.0 2022  
Bidang Fisika
26. Medali Perak dalam Divya Competition 5.0 2022  
Bidang Matematika
27. Medali Emas dalam Festival Olimpiade Hari  
Kebangkitan Nasional (FOHKN) 2022 Bidang  
Matematika
28. Medali Perunggu Olimpiade Sains Indonesia 2022  
Bidang Bahasa Inggris
29. Medali Emas dalam Biology Olympiad Special Season  
(BOSS) Tahun 2022
30. Medali Perunggu dalam Integrated Islamic Science  
Competition (IISC) Tahun 2022 Bidang Matematika  
Terintegrasi
31. Medali Emas dalam Pekan Sains & Olimpiade Nasional  
(PESONA) 2023 Bidang Matematika
32. Medali Perak dalam Pekan Sains & Olimpiade Nasional  
(PESONA) 2023 Bidang Bahasa Inggris
33. Medali Emas dalam Pekan Sains & Olimpiade Nasional  
(PESONA) 2023 Bidang Sejarah
34. Medali Perak dalam Pekan Sains & Olimpiade Nasional  
(PESONA) 2023 Bidang Biologi
35. Medali Perak dalam Festival Olimpiade Pateron 2023  
Bidang Matematika

36. Medali Perak dalam Genius Madrasah Olympiad 2023 Bidang Fisika
37. Medali Perunggu dalam Incredible Science Competition (ISC) Tahun 2023 Bidang Matematika
38. Medali Perunggu dalam Olimpiade Nasional Matematika, Ilmu Pengetahuan, dan Bahasa (ONMIPASA) Tahun 2023 Bidang Ekonomi
39. Medali Perunggu dalam Olimpiade Nasional Matematika, Ilmu Pengetahuan, dan Bahasa (ONMIPASA) Tahun 2023 Bidang Geografi
40. Medali Perunggu dalam Olimpiade Nasional Matematika, Ilmu Pengetahuan, dan Bahasa (ONMIPASA) Tahun 2023 Bidang Matematika
41. Medali Perunggu dalam Olimpiade Nasional Matematika, Ilmu Pengetahuan, dan Bahasa (ONMIPASA) Tahun 2023 Bidang Kebumian
42. Medali Emas dalam Olimpiade Nasional Matematika, Ilmu Pengetahuan, dan Bahasa (ONMIPASA) Tahun 2023 Bidang Fisika
43. Juara 1 Artikel Ilmiah dalam Gusdur of Mathematic Real Competitions 2024
44. Harapan 2 Artikel Ilmiah dalam Gelaran Kreasi dan Kompetisi Edukasi (GALAKSI) 2024

Semarang, 21 Mei 2025

A handwritten signature in black ink, consisting of several stylized, overlapping strokes. The signature is positioned above a colon (:).

Siti Nurjanah

NIM 2108056072