

**PENGEMBANGAN MODUL MATEMATIKA BERBASIS *UNITY OF SCIENCES* PADA MATERI TRIGONOMETRI KELAS X MA YASPIA
NGROTO GUBUG GROBOGAN**

SKRIPSI

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



Oleh:

Ria Dhotul Liana
NIM: 133511039

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG
2018

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ria Dhotul Liana

NIM : 133511039

Jurusan : Pendidikan Matematika

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

PENGEMBANGAN MODUL MATEMATIKA BERBASIS *UNITY OF SCIENCES* PADA MATERI TRIGONOMETRI KELAS X MA YASPIA NGROTO GUBUG GROBOGAN

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

Semarang, 24 Juli 2018

Pembuat Pernyataan

Ria Dhotul Liana

NIM.133511039



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

Jl. Prof. Dr. Hamka Kampus II Ngaliyan (024) 7601295 Fax. 7615387 Semarang 50185

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : **PENGEMBANGAN MODUL MATEMATIKA BERBASIS
UNITY OF SCIENCES PADA MATERI TRIGONOMETRI
KELAS X MA YASPIA NGROTO GUBUG GROBOGAN**

Penulis : Ria Dhotul Liana

NIM : 133511039

Jurusan : Pendidikan Matematika

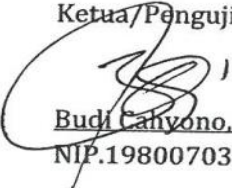
Telah diujikan dalam sidang *munaqasyah* oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam ilmu pendidikan Matematika.

Semarang, 30 Juli 2018

DEWAN PENGUJI

Ketua/Penguji I

Sekretaris/Penguji II


Budi Cahyono, M.Si.

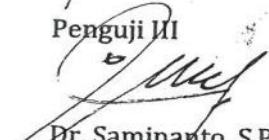

Lulu Choirun Nisa, S.Si., M.Pd.

NIP.19800703 20091 2 2003

NIP. 19810720 200312 2 2002

Penguji III

Penguji IV


Dr. Saminanto, S.Pd., M.Sc.


Nadiyah, M.Si

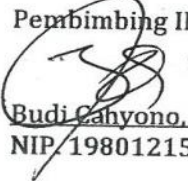
NIP. 19720604 200312 1 002

NIP. 19750827 20031 2 2003

Pembimbing I

Pembimbing II


Lulu Choirun Nisa, S.Si., M.Pd.


Budi Cahyono, S.Pd., M.Si.

NIP. 198107202003122002

NIP. 19801215 20091 2100

NOTA DINAS

Semarang, 17 Juli 2018

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo
Di Semarang

Assalamu'alaikum wr. wb.

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

Judul : **Pengembangan Modul Matematika Berbasis *Unity of Sciences* pada Materi Trigonometri Kelas X MA Yaspia Ngroto Gubug Grobogan**

Penulis : Ria Dhotul Liana

NIM : 133511039

Jurusan : Pendidikan Matematika

Program Studi : S-1

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam sidang *munaqasyah*.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Pembimbing I,



Lulu Choirun Nisa, S.Si., M.Pd.
NIP. 198107202003122002

NOTA DINAS

Semarang, Juli 2018

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo
Di Semarang

Assalamu'alaikum wr. wb.

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

Judul : **Pengembangan Modul Matematika Berbasis *Unity of Sciences* pada Materi Trigonometri Kelas X MA Yaspia Ngroto Gubug Grobogan**

Penulis : Ria Dhotul Liana

NIM : 133511039

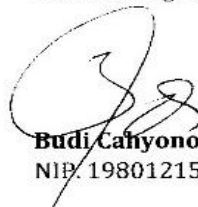
Jurusan : Pendidikan Matematika

Program Studi : S-1

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam sidang *munaqasyah*.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Pembimbing II,



Budi Cahyono, S.Pd., M.Si.
NIP. 19801215200912100

ABSTRAK

Judul : Pengembangan Modul Matematika Berbasis *Unity Of Sciences* Pada Materi Trigonometri Kelas X MA Yaspia Ngroto Gubug Grobogan
Penulis : Ria Dhotul Liana
NIM : 133511039

Penelitian dan pengembangan ini dilatarbelakangi oleh masalah dikotomi ilmu yang telah mengakar pada paradigma sebagian besar masyarakat. Masalah ini berpengaruh langsung pada motivasi belajar peserta didik di sekolah semi-pesantren, dimana pelajaran agama dianggap jauh lebih penting daripada pelajaran umum, termasuk matematika. Untuk itu, tujuan dari penelitian dan pengembangan ini adalah untuk mengembangkan modul pembelajaran matematika yang berbasis pada kesatuan ilmu pengetahuan (*unity of sciences*). Subjek dari penelitian ini adalah peserta didik kelas X MA Yaspia Ngroto, dimana kelas X-A sebagai kelas eksperimen dan kelas X-C sebagai kelas kontrol. Hasil dari penelitian ini adalah tersusunnya modul matematika berbasis *unity of sciences* yang dikembangkan menggunakan model ADDIE, yaitu (A)*nalisis*, (D)*esign*, (D)*evelopment*, (I)*mplementation*, dan (E)*valuation*. Modul ini selanjutnya diuji kelayakannya berdasarkan tiga aspek, yaitu aspek validitas, kepraktisan, dan efektivitas. Berdasarkan uji validitas yang dilakukan oleh 3 orang validator, modul ini mendapatkan rata-rata penilaian 92,36%. Sedangkan untuk uji kepraktisan yang diperoleh melalui penilaian tanggapan oleh peserta didik kelas X-A, modul ini mendapatkan rata-rata nilai dengan kategori baik, yaitu 3,3 dari rentang penilaian 1 sampai 4. Adapun untuk menyatakan efektivitas dari modul ini, akan dilihat kemampuan modul dalam meningkatkan motivasi dan hasil belajar peserta didik. Peningkatan motivasi belajar diperoleh dari nilai *pretest*

dan *posttest* yang dianalisis dengan *n-gain*, dan didapatkan nilai sebesar 0,45 dari skor maksimal 1 dengan kategori sedang. Sedangkan pengukuran hasil belajar dilihat dari perbedaan rata-rata antara kelas kontrol dan kelas kelas eksperimen menggunakan analisis uji-t dengan hasil $t_{hitung} = 6,896 > t_{tabel} = 1,697$, maka H_0 ditolak atau H_1 diterima. Berdasarkan analisis ini, diketahui bahwa terdapat perbedaan rata-rata hasil belajar antara kedua kelas tersebut, yang mana pembelajaran menggunakan modul matematika berbasis *unity of sciences* lebih efektif meningkatkan hasil belajar dibanding dengan sumber belaajr yang biasa digunakan. Untuk itu, dapat dinyatakan bahwa modul matematika berbasis *unity of sciences* pada materi trigonometri kelas X MA memiliki kualitas yang baik.

Kata kunci: *modul, pengembangan modul, trigonometri, unity of sciences*

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur kehadiran Allah SWT atas limpahan petunjuk dan cintanya sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi yang berjudul **Pengembangan Modul Matematika Berbasis *Unity of Sciences* pada Materi Trigonometri kelas X MA Yaspia Ngroto Gubug Grobogan**. Tak lupa, shalawat dan salam semoga senantiasa tercurah kepada *Khotamul Anbiya' wal Mursalin* Rasulullah Muhammad SAW, beserta keluarga, sahabat, dan para pengikutnya.

Skripsi yang disusun guna memenuhi dan melengkapi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S-1) ini dapat terselesaikan berkat bimbingan dan arahan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terimakasih yang sebesar-besarnya, terutama kepada:

1. Rektor UIN Walisongo beserta segenap jajarannya.
2. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi beserta Wakil Dekan, yang telah memberikan fasilitas untuk belajar.
3. Yulia Romadiastri, M.Sc. selaku Ketua Jurusan Pendidikan Matematika UIN Walisongo Semarang beserta segenap dosen, terimakasih atas segala didikan, bantuan, dan kerjasamanya.
4. Kedua orang tua penulis, yaitu bapak Wakhid dan ibu Muntopiah, yang selalu memberi kasih sayang, dukungan, serta limpahan doa yang tiada henti, yang senantiasa menjadi sumber kekuatan bagi penulis.
5. Andriyas Ardiyanto dan Uud Setiawan, selaku kakak yang menjadi penjaga dan sumber keceriaan bagi penulis.
6. Lulu Choirun Nisa, S.Si., M.Pd. dan Budi Cahyono, S.Pd., M.Si. selaku Dosen Pembimbing yang senantiasa menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan bimbingan serta arahan dalam penulisan skripsi ini.

7. Emy Siswanah, M.Sc. selaku Dosen Wali yang dengan sabar memberikan nasihat serta motivasi selama penulis menjalani studi di UIN Walisongo Semarang.
8. Abdurrozaq, S.Pd.I. dan Moch Warisin, S.Pd. yang masing-masing merupakan Kepala Madrasah dan guru pengampu matematika di MA Yaspia Ngroto, yang telah memberikan ijin penelitian, arahan, saran, serta informasi yang diperlukan dalam penyusunan skripsi.
9. Dr. Fadlolan Musyafa', Lc., M.A., selaku pengasuh Ma'had Al-Jamiah Walisongo yang sejauh ini telah membimbing dan menjadi inspirator luar biasa.
10. Sahabat-sahabat PMII 2013 (alm. Lailatus Sa'adah, Zulfa Anisah, Annida Dewi, Baihaqi, Khoirul Hanis, Nafis Ghifary, Abdit) yang selama ini telah bahu-membahu dan saling menyemangati dalam segala hal.
11. Teman-teman PM-2013 B (Yullida, Afifah, Anilta, Umroh, Uyun, Mbak Ifa, Ai', Aulia), yang telah bersedia mengingatkan penulis akan pentingnya wisuda.
12. Ahmad Hadi Ma'ruf, selaku teman yang selalu menghidupi impian dan cita-cita penulis.
13. Semua pihak yang membantu menyelesaikan skripsi ini.

Semoga Allah membalas amal dan niat baik tersebut. Dengan mengucap *bismillah*, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis, pembaca, dan perkembangan ilmu pengetahuan. *Amin Ya Rabbal 'Alamin*.

Semarang, 18 Mei 2018
Penulis

Ria Dhotul Liana
NIM 133511039

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL

PERNYATAAN KEASLIAN

NOTA DINAS

KATA PENGANTAR..... i

ABSTRAK..... iii

DAFTAR ISI..... v

DAFTAR TABEL..... ix

DAFTAR GAMBAR..... xi

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar belakang..... 1

B. Rumusan Masalah..... 7

C. Tujuan dan Manfaat Penelitian 7

D. Spesifikasi Produk..... 9

E. Asumsi pengembangan..... 11

F. Batasan Penelitian..... 12

BAB II LANDASAN TEORI

A. Profil MA Yaspia Ngroto 13

B. Deskripsi Teori..... 15

C. Kajian Pustaka..... 37

D. Kerangka Berpikir 39

BAB III METODE PENELITIAN

A. Model Pengembangan 43

B. Prosedur Pengembangan	45
C. Subjek Penelitian	49
D. Teknik Pengambilan Data	50
E. Teknik Analisis Data	56

BAB IV DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA

A. Deskripsi Prototipe Produk.....	63
B. Hasil Uji Lapangan	96
C. Analisis Data	113
D. Prototipe Hasil Pengembangan	115

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan.....	119
B. Saran.....	122

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN-LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 2.1	Nilai y untuk $f(x) = \sin x$	35
Tabel 3.1	Data Populasi Peserta Didik Kelas X	50
Tabel 3.2	Skala Penilaian Kuisioner Motivasi	52
Tabel 3.3	Klasifikasi Tingkat Kesukaran Soal	55
Tabel 3.4	Klasifikasi Daya Beda Soal	56
Tabel 3.5	Kriteria Tingkat Validitas dan Revisi Produk	57
Tabel 3.6	Kategori Penskoran Angket	58
Tabel 3.7	Kriteria Penilaian Skor Rata-rata	59
Tabel 3.8	Kriteria Perolehan Skor <i>n-gain</i>	60
Tabel 4.1	Aspek yang Diharapkan pada Modul	68
Tabel 4.2	Kompetensi Dasar dan Indikator	85
Tabel 4.3	Perubahan Setelah Penyuntingan	86
Tabel 4.4	Rekapitulasi Penilaian Validasi	91
Tabel 4.5	Hasil Uji Normalitas Tahap Awal	98
Tabel 4.6	Hasil Analisis Tanggapan Peserta Didik	101
Tabel 4.7	Validitas Butir Soal	104
Tabel 4.8	Tingkat Kesukaran Butir Soal	106
Tabel 4.9	Daya Beda Pada Butir Soal	107
Tabel 4.10	Hasil Uji Normalitas Data Posttest	108
Tabel 4.11	Hasil Uji Homogenitas Data Posttest	109
Tabel 4.12	Hasil Uji t-test Independent	111

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 2.1	Grafik Fungsi $f(x) = \sin x$	65
Gambar 2.2	Peta Konsep Kerangka Berpikir	
Gambar 4.1	Persentase Tanggapan Siswa tentang Pentingnya Matematika	65
Gambar 4.2	Pengetahuan Peserta Didik terhadap Integrasi Matematika dan Islam	66
Gambar 4.3	Tanggapan Peserta Didik terhadap Sumber Belajar	67
Gambar 4.4	Kemandirian Peserta Didik dalam Mengulang Pelajaran	70
Gambar 4.5	Tanggapan Peserta Didik Terhadap Buku Pelajaran	71
Gambar 4.6	Cover Depan dan Belakang Modul	75
Gambar 4.7	Deskripsi Modul	75
Gambar 4.8	Petunjuk Penggunaan Modul	76
Gambar 4.9	Penelusuran Sejarah	77
Gambar 4.10	Peta Konsep	77
Gambar 4.11	Kuis Apersepsi	78
Gambar 4.12	Kompetensi Dasar dan Indikator	78
Gambar 4.13	Contoh Kegiatan Pembelajaran	79
Gambar 4.14	Bentuk Contoh Soal	80
Gambar 4.15	Contoh Kolom UoS	80

Gambar 4.16	Kata-kata Mutiara	81
Gambar 4.17	Rangkuman Belajar	81
Gambar 4.18	Tes Pemahaman pada Modul	83
Gambar 4.19	Tindak Lanjut Pembelajaran	83
Gambar 4.20	Kunci Jawaban	84
Gambar 4.21	Daftar Pustaka	84
Gambar 4.22	Soal Tes Pemahaman Sebelum Revisi	87
Gambar 4.23	Soal Tes Pemahaman Setelah Revisi	87
Gambar 4.24	Sebelum Revisi	93
Gambar 4.25	Setelah Revisi	93
Gambar 4.26	Latihan Soal Sebelum Revisi	94
Gambar 4.27	Latihan Soal setelah Revisi	94
Gambar 4.28	“Kolom <i>UoS</i> ” sebelum revisi	95
Gambar 4.29	“Kolom <i>UoS</i> ” setelah revisi	95

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Matematika merupakan ilmu yang dalam banyak hal sudah pasti diperlukan untuk menunjang kemajuan. Untuk itu, matematika kemudian menjadi ilmu wajib yang harus dipelajari. Sudah menjadi kebutuhan bagi setiap siswa dari berbagai jenjang pendidikan untuk mempelajari ilmu tersebut, mulai dari SD, SMP, SMA, bahkan pada Sekolah Kejuruan. Namun, apakah matematika dapat diterima semua orang? Sebuah pertanyaan sederhana yang barangkali sulit untuk dijawab. Bagi sebagian orang matematika mungkin merupakan sebuah ilmu yang sangat diminati. Akan tetapi bagi sebagian orang yang lain bisa jadi matematika justru hal yang sangat ditakuti.

Bagi siswa yang menyukai matematika, kehadiran matematika sebagai ilmu yang wajib dipelajari tentu menyenangkan. Namun bagi siswa yang tidak menyukai matematika dan *underestimate* terhadap kemampuannya pada matematika, kehadiran matematika tak lain dianggap sebagai penambah beban belajar saja. Pemahaman siswa yang serupa juga menimpa pada siswa di MA Yaspia Ngroto yang mayoritas siswanya juga belajar di pesantren. Dari keseluruhan siswa MA Yaspia, lebih dari 50% merupakan santri di pondok pesantren

yang tersebar di desa Ngroto, kecamatan Gubug, kabupaten Grobogan.

Berdasarkan hasil wawancara pra-riset pada 20 Oktober 2016, Moch Warisin yang merupakan guru pengampu matematika di MA Yaspia Ngroto menuturkan bahwa prestasi belajar siswa dalam mata pelajaran matematika seringkali tidak mencapai nilai kriteria ketuntasan minimal (KKM), yaitu 70. Perlu beberapa kali remidi untuk bisa mencapai KKM. Terlebih dalam materi trigonometri, hampir setiap kali ulangan harian pada materi ini, selalu terdapat siswa yang jumlahnya tidak sedikit untuk diremidi. Hal ini dijamin oleh pengakuan beberapa siswa, bahwa matematika tergolong mata pelajaran yang sulit dan tidak begitu penting. Sehingga capaian hasil belajar yang sering tidak tuntas KKM dianggap sebagai hal yang wajar.

Lain halnya dengan mata pelajaran keagamaan seperti Fiqih, Quran Hadis, dan Aqidah Akhlak, mata pelajaran tersebut memiliki nilai KKM lebih tinggi dari matematika, yaitu 75. Namun keseluruhan siswa dapat memperoleh nilai yang mencapai KKM tanpa remidi sama sekali. Bahkan, sebagian besar siswa dapat memperoleh nilai hasil belajar yang jauh melampaui KKM.

Hasil tersebut menunjukkan capaian hasil belajar yang sangat timpang. Menurut penuturan Warisin, hal ini

disebabkan karena kurangnya motivasi siswa untuk belajar matematika dan beberapa ilmu umum lainnya. Beliau menjelaskan bahwa siswa yang datang ke desa Ngroto untuk belajar di pesantren dan sekolah di Yaspia, rata-rata memang bertujuan untuk menggali ilmu agama. Untuk itu, ilmu yang non-agama kurang begitu diminati, terutama ilmu yang oleh siswa sering dianggap rumit seperti matematika.

Warisin juga menambahkan bahwa beliau telah mencoba menjembatani ketimpangan motivasi belajar tersebut dengan menyadarkan siswa tentang hakikat ilmu pengetahuan, bahwa hadirnya segala ilmu pengetahuan adalah bersumber dari Allah. Akan tetapi karena minimnya sumber belajar yang mampu dijadikan rujukan terkait kesatuan ilmu pengetahuan tersebut, upayanya belum dapat dilaksanakan secara maksimal. Problem ini sebetulnya bukan hal baru dalam dunia pendidikan, telah dikenal istilah dikotomi ilmu untuk penyebutan hal ini, yaitu paham yang membedakan (menganggap beda) antara ilmu umum dan ilmu agama. Akibatnya, Ilmu umum (dalam hal ini adalah ilmu matematika), akan sangat berjarak dengan kehidupan siswa. Akibatnya, sekolah formal hanya dianggap sebagai formalitas dan tidak menunjang kehidupannya dalam bersosial maupun beragama.

Padahal, sebagai seorang yang beragama dan berpendidikan sekaligus, orang islam hendaknya mampu

mengintegrasikan ketauhidannya dengan keilmuan yang ia alami. Sebagaimana ilmuwan muslim pada masa *golden age* pada karya-karya mereka. Ilmuwan muslim pada masa itu mampu menerjemahkan paradigma ketauhidan ini dalam karya-karya mereka (Nasr, 2001, hal. 22). Hal tersebut hanya dapat terjadi karena pemahaman yang sempurna atas tujuan hidup sebagai seorang muslim. Jadi apapun ilmu pengetahuan yang didapatkan (baik ilmu umum maupun ilmu agama), tentu dapat disinergikan dengan tujuan utama dalam hidupnya.

Adapun tujuan hidup seorang muslim hendaklah mengacu pada surat Adz-Dzariat (51) ayat 56 yang berbunyi;

وَمَا خَلَقْتُ الْجِنَّ وَالْإِنْسَ إِلَّا لِيَعْبُدُونِ

Artinya; Dan Aku tidak menciptakan jin dan manusia melainkan supaya mereka beribadah kepada-Ku. (Q.S. al-Dzariyat [51] : 56)

Ibadah bukan hanya sekadar ketaatan dan ketundukan, tetapi ia adalah suatu bentuk ketundukan dan ketaatan yang mencapai puncaknya akibat adanya rasa keagungan dalam jiwa seseorang terhadap siapa yang kepadanya ia mengabdikan. Ia juga merupakan dampak dari keyakinan bahwa pengabdian itu tertuju kepada yang memiliki kekuasaan yang tidak terjangkau arti hakikatnya (Shihab, 2002).

Ibadah terdiri dari ibadah murni (*mahdhah*) dan ibadah tidak murni (*ghairu mahdhah*). Ibadah *mahdhah* adalah ibadah yang telah ditentukan oleh Allah bentuk, kadar, atau waktunya, seperti shalat, zakat, puasa, dan haji. Sedangkan ibadah *ghairu mahdhah* adalah segala aktivitas lahir dan batin manusia yang dimaksudkan untuk mendekatkan diri kepada Allah. Dari ayat tersebut telah jelas bahwa Allah menghendaki agar segala aktivitas manusia dilakukan demi karena Allah, yakni sesuai dan sejalan dengan tuntunan petunjuk-Nya (Shihab, 2002). Paradigma yang dulu menjadi cara pandang ilmuwan muslim inilah yang kita butuhkan saat ini, yakni paradigma kesatuan ilmu pengetahuan (*unity of sciences*).

Paradigma *unity of sciences* dipahami sebagai keterikatan erat atau kesatupaduan ilmu pengetahuan manusia dari berbagai aspek dan tauhid menjadi landasan utamanya (Junaidi, 2015, hal. 253). Dengan demikian, *Unity of sciences* merupakan anti-tesis dari dikotomi ilmu pengetahuan. Kiranya sangat penting untuk menyadarkan masyarakat akan paradigma ini. Upaya konkrit yang dapat dilaksanakan salah satunya adalah dengan menanamkan nilai-nilai *unity of sciences* ke dalam pembelajaran ilmu-ilmu umum di sekolah, seperti dalam pelajaran biologi, kimia, fisika, juga matematika.

Fakta yang terjadi di MA Yaspia Ngorto menguatkan bahwa konsep *unity of sciences* ternyata tidak boleh berhenti hanya sebagai wacana. Lebih dari itu, dalam praktiknya, konsep *unity of sciences* harus ditanamkan untuk menanggulangi problem dikotomi ilmu. Terlebih di MA Yaspia Ngorto yang notabene pendidikan pesantren dan memiliki permasalahan sebagaimana yang telah dipaparkan. Hal ini didukung dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Ratih Rizqi Nirwana, S.Si., M.Pd. (2014) yang mengembangkan modul perkuliahan Biokimia berbasis *Growth Mindset* dan *Unity of Sciences*. Penelitian ini menunjukkan bahwa modul perkuliahan tersebut efektif dalam mempengaruhi mindset dan meningkatkan motivasi dalam diri mahasiswa melalui pembelajaran yang lebih bermakna. Selain itu, pengembangan bahan ajar dengan basis yang serupa (baca: *unity of sciences*) juga dilakukan oleh Dian Atmasari Armanda, M.Si. dalam mengembangkan bahan ajar yang berjudul “Anatomi Tumbuhan berbasis *Unity of Sciences*”. Bahan ajar ini memiliki pengaruh yang positif dalam perkuliahan, yaitu dapat meningkatkan motivasi belajar dan memunculkan rasa ingin tahu yang lebih besar oleh mahasiswa.

Berdasarkan keterangan di atas, dapat disimpulkan bahwa solusi yang dibutuhkan peserta didik di MA Yaspia Ngorto adalah bahan ajar berupa modul pembelajaran yang

berbasis *unity of sciences*. Paradigma *unity of sciences* yang dikembangkan di UIN Walisongo Semarang memiliki tiga prinsip utama, yaitu spritualisasi ilmu-ilmu umum, humanisasi ilmu-ilmu agama, dan revitalisasi local wisdom. Adapun pendekatan *unity of sciences* yang akan digunakan dalam pengembangan modul ini adalah ‘spiritualisasi ilmu-ilmu umum’. Untuk itu, penelitian dan pengembangan ini diberi judul ‘Pengembangan Modul Matematika Berbasis *Unity of Sciences* pada Materi Trigonometri Kelas X di MA Yaspia Ngoto Gubug Grobogan’.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah yang akan dikaji dalam penelitian dan pengembangan ini adalah;

1. Bagaimana validitas modul matematika berbasis *unity of sciences* pada materi trigonometri untuk kelas X MA Yaspia Ngoto?
2. Bagaimana kepraktisan modul matematika berbasis *unity of sciences* pada materi trigonometri untuk kelas X MA Yaspia Ngoto?
3. Bagaimanakah keefektifan penggunaan modul matematika berbasis *unity of sciences* pada materi trigonometri untuk kelas X MA Yaspia Ngoto?

C. Tujuan dan Manfaat Penelitian

1. Tujuan Penelitian

Berdasarkan pada rumusan masalah di atas, tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian dan pengembangan ini adalah:

- a. Untuk melihat validitas modul matematika berbasis *unity of sciences* pada pokok bahasan trigonometri untuk kelas X MA Yaspia Ngroto.
- b. Untuk melihat kepraktisan modul matematika berbasis *unity of sciences* pada pokok bahasan trigonometri untuk kelas X MA Yaspia Ngroto.
- c. Untuk mengukur seberapa jauh keefektifan penggunaan modul matematika berbasis *of sciences* pada pokok bahasan trigonometri kelas X di MA Yaspia Ngroto.

2. Manfaat Penelitian

- a. Bagi peserta didik, pengembangan modul ini dapat menjembatani peserta didik memperoleh pengalaman baru dalam pembelajaran. Spiritualisasi nilai-nilai trigonometri ini selain akan mempermudah peserta didik dalam memahami materi trigonometri juga akan meningkatkan spiritualitas peserta didik.
- b. Bagi guru, modul matematika berbasis *unity of sciences* ini akan mempermudah guru dalam

membimbing peserta didik untuk memahami materi trigonometri serta nilai-nilai spiritual yang terangkum dalam materi dan contoh-contoh soalnya.

- c. Bagi sekolah, sebagai bahan masukan dalam pengembangan sarana pra-sarana pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan peserta didik sehingga selain mampu meningkatkan nilai spiritual, juga dapat mempermudah peserta didik dalam memahami keutuhan nilai-nilai yang terkandung dalam materi trigonometri yang akibatnya akan menunjang prestasi akademik peserta didik.
- d. Bagi peneliti, pengembangan dan penelitian terhadap modul ini dapat menjadi cambuk pemacu untuk terus berinovasi dalam mengembangkan sarana ajar matematika.

D. Spesifikasi Produk

Produk bahan ajar matematika berbasis *unity of sciences* yang akan dikembangkan adalah sebagai berikut:

1. Modul matematika berbasis pada *unity of sciences* yang menggunakan pendekatan spiritualisasi ilmu-ilmu modern.
2. Kurikulum yang digunakan sebagai acuan dalam pengembangan bahan ajar ini adalah kurikulum 2013.

3. Bahan ajar ini meliputi delapan kompetensi dasar (KD), yaitu:

3.7. Menjelaskan rasio trigonometri (sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan, dan cotangen) pada segitiga siku-siku.

3.8. Menggeneralisasi rasio trigonometri untuk sudut-sudut di berbagai kuadran dan sudut-sudut berelasi

3.9. Menjelaskan aturan sinus dan cosinus

3.10. Menjelaskan fungsi trigonometri dengan lingkaran satuan

4.7. Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan rasio trigonometri (sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan, dan cotangen) pada segitiga siku-siku.

4.8. Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan rasio trigonometri sudut-sudut di berbagai kuadran dan sudut-sudut berelasi.

4.9. Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan aturan sinus dan cosinus

4.10. Menganalisa perubahan grafik fungsi trigonometri akibat perubahan pada konstanta pada fungsi $y = a \sin b(x + c) + d$.

4. Bahan ajar yang berupa modul matematika ini tersusun dari:

1) Bagian pendahuluan

Bagian pendahuluan ini meliputi; Halaman Sampul, Kata Pengantar, Daftar Isi, Deskripsi Modul, Kompetensi Dasar, Indikator, Petunjuk Penggunaan Modul, Peta Konsep, Biografi Tokoh Islam, Nilai-Nilai Islami dari Materi, dan Hikmah yang dapat diambil.

2) Bagian isi

Bagian isi pada modul matematika ini berisi materi prasyarat, nilai-nilai spiritual yang hendak dicapai dalam setiap subbab, motivasi, informasi tentang kisah islami yang berada dalam kolom tersendiri, materi trigonometri, contoh soal, soal latihan, dan rangkuman materi.

3) Bagian penutup

Bagian penutup ini akan berisi daftar pustaka.

E. Asumsi Pengembangan

Asumsi dalam pengembangan merupakan pijakan untuk menentukan karakteristik produk yang akan dihasilkan. Adapun asumsi pengembangan dalam penelitian dan pengembangan ini adalah:

1. Peserta didik yang akan menjadi subjek penelitian belum pernah mendapatkan materi trigonometri
2. Mayoritas peserta didik MA Yaspia Ngroto merupakan santri (orang yang tinggal di pondok pesantren).

3. MA Yaspia Ngroto merupakan sekolah yang memiliki karakteristik semi-pesantren
4. Belum ada bahan ajar yang memuat materi integrasi matematika-Islam
5. Dosen yang akan membimbing penelitian dan pengembangan ini adalah dosen yang memiliki pemahaman tentang pengembangan modul, berparadigma *unity of sciences*, serta memiliki pengetahuan tentang materi trigonometri.
6. Validator yang akan menguji validitas produk merupakan pakar dan ahli yang berkompeten dan menguasai tiga aspek sekaligus, yaitu materi trigonometri, *layout*, dan pengembangan bahan ajar atau modul matematika.

F. Batasan Penelitian

1. Produk yang dihasilkan berupa modul matematika berbasis *unity of sciences* yang didasarkan pada kurikulum 2013 yang hanya terbatas pada pokok bahasan trigonometri.
2. Produk ini hanya diujicobakan pada kelas X MA Yaspia Ngroto Gubug Grobogan
3. Penelitian ini akan menggunakan metode penelitian dan pengembangan dengan model ADDIE yang terdiri dari

lima fase utama, yaitu *(A)nalysis, (D)esign, (D)evelopment, (I)mplementation, (E)valuation*.

4. Modul ini akan dinilai kelayakannya berdasarkan aspek validitas, kepraktisan, dan efektivitas.
5. Efektivitas dari pengembangan modul ini akan diukur melalui dua aspek, yaitu efektivitas terhadap peningkatan motivasi belajar dan efektivitas terhadap hasil belajar peserta didik.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Profil MA Yaspia Ngroto

Madrasah Aliyah (MA) Yaspia Ngroto adalah salah satu instansi yang berada di bawah naungan Yayasan Pejuang Islam Abdurrahman Ganjur, atau yang lebih dikenal dengan “Yaspia”. Yayasan yang memiliki beberapa lembaga pendidikan seperti RA, MI, Madin, MTs, hingga MA ini terletak di Jalan Kauman nomor 2B Desa Ngroto, Kecamatan gubug, Kabupaten Grobogan. MA Yaspia 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 peserta didik akan nilai-nilai ketaqwaan dan ketaatan kepada Allah SWT

MA Yaspia Ngroto memiliki kekhasan sebagai sekolah semi-pesantren, yang mana hampir 50% peserta didiknya merupakan santri (orang yang tinggal di pesantren). Sebagaimana karakteristik tersebut, MA Yaspia Ngroto hendaknya memiliki komitmen untuk menanamkan nilai atau ruh islami dalam setiap pembelajaran yang diselenggarakan. Hal ini juga sejalan dengan misi madrasah yang ketiga, bahwa karakter islami harus selalu hadir dan diaktualisasikan dalam berbagai aspek. Untuk itu, dalam mata pelajaran apapun hendaknya disampaikan akan dasar ilmu pengetahuan bahwa segala ilmu bersumber dari Allah SWT.

Melihat kecenderungan peserta didik yang berlatar belakang pesantren dan hanya memiliki minat yang tinggi pada ilmu keagamaan, maka dalam pelaksanaan pembelajaran guru di MA Yaspia Ngroto dituntut untuk mampu menanamkan nilai islami, baik pada mata pelajaran keagamaan itu sendiri maupun dalam mata pelajaran ilmu umum. Menurut hasil wawancara yang dilakukan pada 11 November 2017, guru pengampu matematika menyatakan bahwa pembelajaran matematika yang terintegrasi Islam telah dilakukan dalam beberapa materi matematika. Akan tetapi, karena belum ada sumber belajar yang memuat aspek integrasi tersebut maka penyerapan oleh peserta didik pun dirasa kurang maksimal.

Hasil belajar peserta didik masih menunjukkan ketimpangan yang signifikan antara mata pelajaran keagamaan dengan mata pelajaran umum, termasuk matematika. Untuk itu, diperlukan koreksi atas proses pembelajaran yang telah dilakukan, baik dari segi penyediaan bahan ajar, maupun proses penyampaian materi yang terintegrasi Islam. Melihat karakteristik peserta didik MA Yaspia Ngroto yang memiliki kemandirian belajar yang cukup baik, maka diperlukan bahan ajar yang mampu dipelajari peserta didik secara mandiri. Untuk itu, keberadaan bahan ajar yang dapat digunakan secara mandiri dan memuat kontek integrasi matematika-Islam sangatlah diperlukan.

B. Deskripsi Teori

1. Pengembangan Bahan Ajar

a. Bahan Ajar

Secara umum bahan ajar merupakan seperangkat sarana atau alat pembelajaran yang memuat materi pembelajaran, metode, batasan-batasan, dan cara mengevaluasi yang dirancang secara sistematis dan menarik agar mencapai tujuan yang diharapkan, yakni mencapai kompetensi atau subkompetensi dengan segala kompleksitasnya (Widodo dan Jasmadi, 2008). Sedangkan menurut *National Centre for Competency Based Training* menyebutkan bahwa bahan ajar

merupakan segala bentuk bahan yang digunakan untuk membantu guru atau instruktur dalam melaksanakan proses pembelajaran di kelas (Prastowo,2015). Pandangan ahli lainnya mengemukakan bahwa bahan ajar merupakan seperangkat materi yang disusun secara sistematis, baik tertulis maupun tidak tertulis, sehingga mampu menciptakan lingkungan yang memungkinkan peserta didik untuk belajar (Prastowo, 2015).

Pengertian mengenai bahan ajar yang telah dikemukakan oleh para ahli tersebut, dapat dipahami bahwa bahan ajar merupakan suatu alat pembelajaran yang berisi seperangkat materi yang disusun secara sistematis dan menarik baik tertulis maupun tidak tertulis, sehingga dapat menciptakan lingkungan bagi peserta didik untuk belajar. Dalam pengembangan bahan ajar ada beberapa komponen yang harus diperhatikan dalam penyusunan bahan ajar, yakni seperti judul dan materi yang harus disesuaikan dengan KD atau materi pokok yang harus dicapai peserta didik.

Menurut Steffen Peter Balstaedt bahan ajar cetak harus memperhatikan beberapa hal, sebagai berikut (Depdiknas, 2008):

- 1) Susunan tampilan, yang menyangkut: urutan yang mudah, judul yang singkat, terdapat daftar isi, struktur kognitifnya jelas, rangkuman dan tugas pembaca.
- 2) Bahasa yang mudah, yang menyangkut: menilai melalui orangnya, check list untuk pemahaman.
- 3) Stimulan, yang menyangkut: enak tidaknya dilihat, tulisan dapat mendorong pembaca untuk berpikir, menguji stimulan.
- 4) Kemudahan dibaca, yang menyangkut: huruf yang digunakan mudah dibaca (tidak terlalu besar dan tidak terlalu kecil), urutan teks terstruktur dan mudah dibaca.
- 5) Materi intruksional, yang menyangkut: pemilihan teks, bahan kajian dan lembar kerja.

b. Pengembangan Bahan Ajar

Bahan ajar dapat disusun sedemikian rupa menjadi lebih menarik agar peserta didik merasa lebih senang sehingga lebih mudah dalam mempelajari materi pelajaran. Pengembangan bahan ajar didasarkan pada konsep desain pembelajaran yang berlandaskan pada suatu kompetensi atau untuk mencapai tujuan pembelajaran. Menurut Depdiknas (2008), pengembangan bahan ajar hendaknya memperhatikan prinsip-prinsip berikut:

- 1) Mulai dari yang mudah untuk memahami yang sulit
- 2) Umpan balik positif, ini akan memberikan penguatan terhadap pemahaman siswa
- 3) Motivasi yang tinggi, dimana motivasi adalah salah satu faktor penentu keberhasilan belajar
- 4) Mengetahui hasil yang dicapai, dengan tujuan agar peserta didik terdorong untuk terus mencapai tujuan

Beberapa hal yang harus diperhatikan dalam pengembangan bahan ajar yang mampu membuat siswa untuk belajar mandiri dan memperoleh ketuntasan proses pembelajaran sebagai berikut:

- 1) Memuat contoh-contoh dan ilustrasi yang menarik
- 2) Memberikan kemungkinan bagi siswa untuk mampu mengukur penguasaannya terhadap materi, yaitu dengan memberikan soal latihan, tugas, dsb.
- 3) Kontekstual, yaitu materi yang disajikan terkait dengan suasana atau konteks lingkungan siswa
- 4) Bahasa yang digunakan cukup sederhana agar dapat dipahami secara mandiri (Widodo, 2008)

Dalam hal ini pengembangan bahan ajar adalah serangkaian proses yang dilakukan untuk menghasilkan bahan ajar yang dapat memberikan umpan balik, mampu memotivasi, serta membuat peserta didik mengetahui hasil yang telah dicapai.

2. Modul

a. Pengertian Modul

Modul adalah suatu bahan ajar yang disusun secara sistematis dengan bahasa yang mudah dipahami oleh peserta didik sesuai tingkat pengetahuan dan usia mereka, agar mereka dapat belajar sendiri (secara mandiri) dengan maupun tanpa bantuan dari pendidik (Praswoto, 2012, hal. 106).

Pada dasarnya, fungsi modul adalah sebagai media belajar mandiri. Orang dapat belajar kapan saja dan dimana saja secara mandiri. Oleh karena itu, modul tidak terbatas pada masalah tempat, artinya modul tidak harus dipelajari hanya dalam ruang kelas.

Sumber belajar macam ini lah yang dibutuhkan peserta didik di MA Yaspia Ngroto. Sebagaimana karakteristik santri, peserta didik di MA Yaspia Ngroto memiliki minat yang cukup tinggi dalam membaca. Sayangnya, bahan ajar yang ada belum mendukung untuk dapat dipelajari secara mandiri. Tentunya bahan ajar yang diharapkan dapat dipelajari secara mandiri haruslah memiliki kriteria-kriteria tertentu sebagaimana akan dijelaskan dalam karakteristik modul di bawah ini.

b. Karakteristik Modul

Sebagai bahan ajar, modul memiliki karakteristik tertentu yang membedakannya dengan bahan ajar lainnya. Untuk itu, agar dapat meningkatkan motivasi belajar peserta didik, pengembangan modul harus memperhatikan karakteristik yang diperlukan sebagai modul yang baik berikut (Daryanto, 2013, hal. 9):

1) *Self Instruction* (Mandiri)

Ini merupakan karakteristik yang penting dalam modul yang memungkinkan seorang belajar secara mandiri untuk tidak bergantung pada pihak lain. Untuk memenuhi kriteria ini, maka modul harus:

- a) Memuat indikator pembelajaran yang jelas
- b) Memuat materi pembelajaran yang mengemas bagian-bagian yang kecil/spesifik, sehingga mudah untuk dipelajari secara tuntas.
- c) Tersedia contoh dan ilustrasi yang mendukung kejelasan pemaparan materi pembelajaran.
- d) Tersedia soal-soal latihan, tugas, dan sejenisnya yang memungkinkan untuk mengukur penguasaan peserta didik.
- e) Kontekstual, yaitu materi yang disajikan terkait dengan suasana, tugas, atau konteks kegiatan dan lingkungan peserta didik.

2) *Self Contained* (Lengkap)

Modul berisi seluruh materi pembelajaran yang dibutuhkan. Tujuannya adalah untuk memberikan kesempatan peserta didik mempelajari materi secara tuntas. Adapun indikator sebuah modul dikatakan *self contained* adalah sebagai berikut:

a) Berdiri Sendiri

Modul haruslah tidak bergantung pada bahan ajar/media lain. Sehingga, peserta didik tidak perlu bahan ajar yang lain untuk mempelajari ataupun mengerjakan tugas pada modul tersebut.

b) Adaptif

Modul dapat menyesuaikan dengan perkembangan ilmu pengembangan dan teknologi yang berkembang sewaktu-waktu serta bersifat fleksibel/luwes.

c) Bersahabat (*User friendly*)

Setiap instruksi dan paparan dalam modul harus bersifat membantu dan bersahabat dengan penggunanya. Termasuk memudahkan pengguna dalam mengakses informasi sesuai yang diinginkan.

c. Kualitas Modul

Bahan ajar dapat dikatakan berkualitas apabila memiliki beberapa aspek yaitu validitas (*validity*), kepraktisan (*practicality*), dan efektivitas (*effectiveness*) (Akker, 1999, hal.10). Adpaun penjelasan dari masing-masing aspek adalah sebagai berikut:

1) Validitas

Untuk mengetahui validitas sebuah modul atau bahan ajar dapat dilakukan dengan melakukan validasi modul kepada tenaga ahli.

Adapun beberapa karakteristik yang harus dipenuhi agar modul dapat dikatakan baik dan menarik menurut BSNP (2007) ada 4 aspek yang harus diperhatikan yaitu kelayakan isi, kebahasaan, penyajian, dan kegrafikan. Dalam penelitian ini, modul matematika yang dikembangkan disesuaikan dan dikembangkan dengan indikator-indikator BSNP tersebut.

2) Kepraktisan

Bahan ajar atau modul dapat dikatakan praktis apabila mudah digunakan oleh guru dan siswa dalam mempelajari suatu materi (Nieveen, 1999). Bahan ajar yang praktis adalah bahan ajar yang mudah digunakan dan tidak membingungkan. Dalam penelitian ini modul dikatakan praktis apabila

mudah digunakan oleh siswa dalam mempelajari materi yang disajikan serta tidak membingungkan ketika digunakan.

3) Efektivitas

Efektivitas suatu produk mengacu kepada sejauh mana pengembangan sesuai dengan tujuan yang akan dicapai (Akker, 1999). Maka bahan ajar atau modul dapat dikatakan efektif apabila telah sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai oleh pengembangan modul tersebut. Adapun tujuan utama dari pengembangan modul ini adalah untuk mengembangkan modul berbasis *unity of sciences* yang mampu meningkatkan motivasi belajar serta berpengaruh pada hasil belajar peserta didik.

Untuk mengetahui peningkatan motivasi belajar, peserta didik diberikan kuisioner *pretest* dan *posttest* yang kemudian dianalisis menggunakan indeks gain. Test ini dipilih karena peneliti agar dapat melihat langsung perubahan motivasi yang dialami peserta didik. Adapun untuk analisis hasil belajar dilakukan dengan membandingkan hasil belajar kelas kontrol dan kelas eksperimen.

3. Motivasi Belajar

a. Pengertian Motivasi Belajar

Motivasi belajar adalah kekuatan, daya pendorong, atau alat pembangun kesediaan serta keinginan yang kuat dalam diri siswa untuk belajar secara aktif, kreatif, efektif, inovatif dan menyenangkan yang bertujuan merubah perilaku, baik secara aspek kognitif, afektif maupun psikomotik (Hanafiah & Suhana, 2012).

Menurut suprijono motivasi belajar adalah pengaruh dari internal dan eksternal pada siswa yang sedang belajar untuk mengadakan perubahan perilaku serta proses yang memberi semangat belajar, arah, dan kegigihan perilaku. Artinya, perilaku yang termotivasi adalah perilaku yang penuh energi, terarah dan bertahan lama (Suprijono, 2010).

Dari definisi yang dikemukakan para ahli di atas, dapat disimpulkan bahwa motivasi belajar adalah daya dorongan internal dan eksternal pada siswa yang sedang belajar untuk mengadakan perubahan perilaku serta proses yang memberi semangat dalam pembelajaran.

b. Jenis-Jenis Motivasi Belajar

1) Motivasi Intrinsik

Motivasi Intrinsik adalah motivasi yang tercakup di dalam situasi belajar dan menemui kebutuhan dan

tujuan-tujuan siswa. Motivasi yang sebenarnya timbul dalam diri siswa sendiri tanpa ada pengaruh dari luar.

2) Motivasi Ekstrinsik

Motivasi Ekstrinsik adalah motivasi yang disebabkan oleh faktor-faktor dari luar situasi belajar siswa. Seperti adanya nasihat dari gurunya, pujian, kompetisi sehat antara siswa dan sebagainya yang berpengaruh untuk merangsang siswa untuk giat belajar (Hamalik, 2013).

c. Indikator Motivasi Belajar Siswa

Hakikat motivasi belajar adalah dorongan internal dan eksternal pada siswa yang sedang belajar untuk mengadakan perubahan perilaku. Adapun indikator motivasi belajar ialah sebagai berikut menurut Uno dan Nurdin (2011: 235) adalah sebagai berikut.

- 1) Tekun menghadapi tugas, siswa dapat bekerja secara terus menerus dalam waktu yang lama dan tidak berhenti sebelum selesai mengerjakan,
- 2) Ulet menghadapi kesulitan (tidak mudah putus asa).
- 3) Menunjukkan minat terhadap bermacam-macam masalah.
- 4) Lebih senang bekerja mandiri, yaitu lebih menyukai untuk mengerjakan tugas sendiri tidak melihat jawaban teman.

- 5) Cepat bosan pada tugas-tugas yang rutin (hal-hal yang bersifat mekanis, berulang-ulang begitu saja, sehingga kurang kreatif).
- 6) Dapat mempertahankan pendapatnya.
- 7) Tidak mudah melepaskan hal-hal yang diyakini.
- 8) Senang mencari dan memecahkan masalah soal-soal.

Dari penjelasan di atas, maka indikator tersebut nantinya akan digunakan dalam penelitian dan pengembangan ini untuk mengukur motivasi belajar peserta didik.

Dalam penelitian ini, motivasi ekstrinsik peserta didik akan ditingkatkan melalui pengembangan modul yang disesuaikan dengan karakteristik dan kebutuhan siswa, yaitu modul matematika berbasis *unity of sciences*.

4. *Unity of Sciences* (Kesatuan Ilmu Pengetahuan)

Unity of sciences atau kesatuan ilmu pengetahuan adalah paradigma yang menjadi anti-tesis dari problematika dikotomi keilmuan. Paradigma *unity of sciences* yang dijadikan acuan dalam penelitian ini adalah paradigma yang dikembangkan oleh UIN Walisongo Semarang. Ilustrasi paradigma UIN Walisongo adalah menjadikan Allah sebagai pusat aktivitas keilmuan, sementara wahyu dan alam mengitarinya. Itulah prinsip paradigma ini.

UIN Walisongo juga merumuskan beberapa strategi pencapaian *unity of sciences*. Strategi pertama, humanisasi ilmu-ilmu keislaman, strategi kedua, revitalisasi *local wisdom*, dan strategi ketiga adalah spiritualisasi ilmu-ilmu modern. Strategi yang ketiga inilah yang kemudian menjadi inspirasi sekaligus acuan bagi pengembangan modul matematika ini, yakni spiritualisasi ilmu-ilmu modern. Spiritualisasi adalah memberikan pijakan nilai-nilai ketuhanan (ilahiyah) dan etika terhadap ilmu-ilmu sekuler untuk memastikan bahwa pada dasarnya semua ilmu berorientasi pada peningkatan kualitas atau keberlangsungan hidup manusia dan alam. Strategi ini meliputi segala upaya membangun ilmu pengetahuan baru yang didasarkan pada kesadaran kesatuan ilmu yang kesemuanya bersumber dari Allah, baik yang diperoleh melalui para nabi, eksplorasi akal, maupun eksplorasi alam semesta (Fanani, Paradigma Kesatuan Ilmu Pengetahuan, 2015, hal. 5).

Selanjutnya, matematika yang termasuk disiplin ilmu sekular akan diberikan ruh keislaman. Ruh keislaman yang dimaksud disini adalah perenungan atau tafakur terhadap ayat-ayat Quran, Hadis, juga tentang alam semesta dengan mengelaborasi akal dan hati. Menurut (Miftahusyiaian, 2010, hal. 10), spiritualisasi bisa dicapai dengan menggunakan cara berpikir ilmunan muslim terdahulu. Dimana dalam

gagasan dasarnya harus mencakup tiga aspek, yaitu 1)berlandaskan Tauhid, 2)bersifat mendalam dan meluas, 3)berkaca pada masa lalu yang direfleksikan pada masa sekarang untuk masa depan.

Paradigma ini menjadi penting untuk diterapkan pada sekolah-sekolah utamanya pada sekolah yang berkarakter semi-pesantren seperti MA Yaspia Ngroto. Sebagai sekolah yang berkomitmen untuk mewujudkan generasi Islam yang maju dengan ilmu dan mulia dengan ketaqwaan, MA Yaspia Ngroto dituntut untuk menanamkan paradigma ini. Hal ini menjadi penting minat dan motivasi belajar peserta didik di MA Yaspia Ngroto yang mayoritas hanya tinggi pada mata pelajaran keagamaan. Untuk itu, dengan menanamkan paradigma *unity of sciences* peserta didik dapat memiliki pemahaman bahwa semua ilmu pengetahuan ialah sama pentingnya dan sama bersumber dari Allah SWT.

5. Modul Matematika Berbasis *Unity of Sciences*

Sebagaimana penjelasan terkait modul yang telah dijelaskan di atas, dapat kita pahami bahwa peserta didik di MA Yaspia Ngroto membutuhkan bahan ajar berupa modul karena selain praktis modul juga dapat digunakan secara mandiri. Modul yang akan dikembangkan dalam penelitian ini tidak hanya berupa modul matematika semata, akan tetapi juga disesuaikan pada kebutuhan peserta didik

akan penyadaran kesatuan ilmu pengetahuan atau *unity of sciences*.

Paradigma *unity of sciences* muncul sebagai solusi untuk menghindari dikotomi antara ilmu agama dan sains yang dapat menjadi penyebab kemunduran umat Islam. Keterpaduan ilmu agama dan sains pada *unity of sciences* perlu diterapkan dalam kurikulum di Indonesia, ada tiga strategi yang dapat dilakukan dalam mengimplementasikan *unity of sciences* dalam kurikulum, yaitu (Supena, 2014:136):

- a. Humanisasi ilmu-ilmu keislaman, yaitu merekonstruksi ilmu-ilmu keislaman agar mampu menyentuh serta memberikan solusi bagi persoalan nyata bagi kehidupan manusia di Indonesia.
- b. Spiritualisasi ilmu-ilmu modern, yaitu memberikan pijakan nilai-nilai ketuhanan dan etika terhadap ilmu-ilmu skuler yang memastikan bahwa pada dasarnya semua ilmu berorientasi pada peningkatan kualitas hidup manusia dan alam semesta.
- c. Revitalisasi *local wisdom*, yaitu penguatan kembali ajaran-ajaran luhur bangsa. Strategi *local wisdom* terdiri dari semua usaha untuk tetap setia kepada ajaran luhur budaya lokal dan pengembangannya guna penguatan karakter.

Pada penelitian pengembangan ini, peneliti menggunakan salah satu dari tiga indikator *unity of sciences* untuk pengembangan modul yang akan dibuat, yaitu spiritualisasi ilmu-ilmu modern. Ilmu matematika sebagai ilmu yang modern, akan diberikan ruh keislaman melalui penyadaran akan pentingnya matematika dalam Islam. Dalam modul matematika yang dikembangkan, penyadaran tersebut akan dimuat dalam beberapa bentuk, yakni penelusuran sejarah, kolom *unity of sciences*, hingga kalimat motivasi belajar islami.

6. Trigonometri

Trigonometri berasal dari bahasa Yunani yaitu *trigono* = tiga sudut, dan *metron* = mengukur. Trigonometri adalah sebuah cabang matematika yang berhubungan dengan sudut segitiga dan menghasilkan fungsi-fungsi trigonometri seperti: sinus, cosinus, dan tangen, serta kebalikannya: cosecan, secan, dan cotangen.

Materi trigonometri yang akan dicantumkan pada modul ini disesuaikan dengan kompetensi dasar yang diajarkan untuk peserta didik kelas X, meliputi:

- a. Sudut, yaitu suatu daerah yang dibentuk oleh dua ruas garis yang titik pangkalnya sama (Al-Krismanto, 2008).

- 1) Ukuran Sudut

Terdapat dua macam ukuran besaran sudut, yakni yang mengacu pada sistem seksagesimal dan radian. Disebut sistem seksagesimal karena pengukuran dalam sistem ini berdasarkan basisnya pada bilangan 60. Adapun ukuran satuan dalam sistem ini disebut satuan derajat. Dimana satu putaran penuh sama dengan 360° (baca: 360 derajat). Selanjutnya, 1° dibagi 60 bagian sama yang disebut dengan 1 menit ($1'$), dan $1'$ dibagi 60 bagian sama yang dinamakan 1 detik ($1''$).

Adapun sistem yang kedua yaitu sistem radian, yaitu ketika besar sudut pusat dari suatu lingkaran yang panjang busur di hadapan sudut tersebut adalah sama dengan jari-jari lingkaran maka disebut satu radian (Al-Krismanto, 2008).

2) Hubungan Derajat-Radian

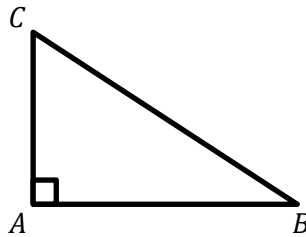
Satuan sudut yang telah dipelajari sebelumnya ialah satuan derajat dan satuan radian. Dengan mengingat bahwa $\pi = 3,14$ dan satu putaran penuh adalah 360° , maka $360^\circ = 2\pi$ radian.

Kita telah mengetahui bahwa panjang busur = r pada keliling lingkaran membentuk sudut 1 radian di pusat lingkaran. Keliling lingkaran = $2\pi r$, berarti keliling lingkaran membentuk sudut 2π radian di pusat lingkaran. Sedangkan sudut pusat

lingkaran dalam satuan lain ialah 360° , sehingga didapat hubungan sebagai berikut:

- $2\pi \text{ rad} = 360^\circ$
- $1\pi \text{ rad} = 180^\circ$
- $1 \text{ rad} = \frac{180^\circ}{\pi}$

b. Perbandingan Trigonometri



Jika sudut B merupakan sudut α , maka:

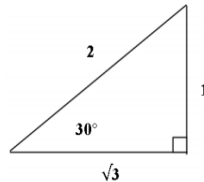
- BC disebut sisi depan sudut α
- AB disebut sisi samping sudut α
- AC disebut sisi miring dari segitiga siku-siku

Selanjutnya, perbandingan trigonometri dalam segitiga siku-siku ABC didefinisikan sebagai berikut:

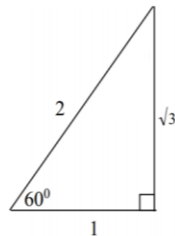
- | | |
|--|---|
| • $\sin \alpha = \frac{\text{depan}}{\text{miring}} = \frac{a}{b}$ | • $\csc \alpha = \frac{1}{\sin \alpha} = \frac{b}{a}$ |
| • $\cos \alpha = \frac{\text{samping}}{\text{miring}} = \frac{c}{b}$ | • $\sec \alpha = \frac{1}{\cos \alpha} = \frac{b}{c}$ |
| • $\tan \alpha = \frac{\text{depan}}{\text{samping}} = \frac{a}{c}$ | • $\cot \alpha = \frac{1}{\tan \alpha} = \frac{c}{a}$ |

1) Perbandingan Trigonometri dari Sudut Istimewa

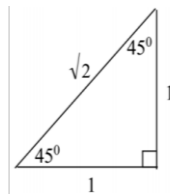
Sudut istimewa ialah sudut yang nilai perbandingan trigonometrinya dapat ditentukan secara eksak, misalnya 30° , 45° , 60° , dan 90° . Adapun cara untuk menentukan nilai dari sudut-sudut istimewa tersebut ialah dengan menggunakan definisi perbandingan trigonometri sebagai berikut:

a) Sudut 30° 

• $\sin 30^\circ = \frac{1}{2}$	• $\csc 30^\circ = 2$
• $\cos 30^\circ = \frac{1}{2}\sqrt{3}$	• $\sec 30^\circ = \frac{2}{\sqrt{3}}$
• $\tan 30^\circ = \frac{1}{\sqrt{3}}$	• $\cot 30^\circ = \sqrt{3}$

b) Sudut 60° 

• $\sin 60^\circ = \frac{1}{2}\sqrt{3}$	• $\csc 60^\circ = \frac{2}{\sqrt{3}}$
• $\cos 60^\circ = \frac{1}{2}$	• $\sec 60^\circ = 2$
• $\tan 60^\circ = \sqrt{3}$	• $\cot 60^\circ = \frac{1}{\sqrt{3}}$

c) Sudut 45° 

• $\sin 45^\circ = \frac{1}{2}\sqrt{2}$	• $\csc 45^\circ = \sqrt{2}$
• $\cos 45^\circ = \frac{1}{2}\sqrt{2}$	• $\sec 45^\circ = \sqrt{2}$
• $\tan 45^\circ = 1$	• $\cot 45^\circ = 1$

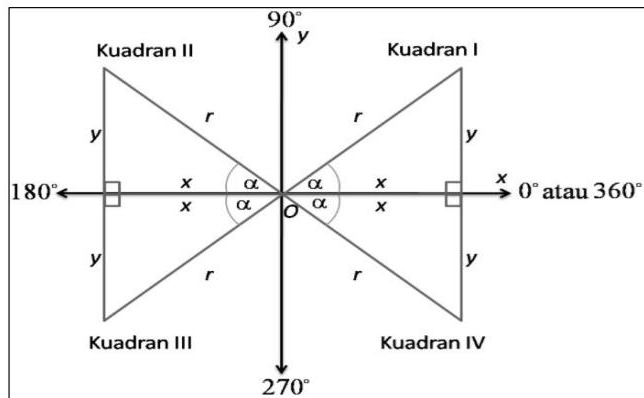
d) Sudut 0° dan 90°

Dengan cara penelusuran yang sama, kita dapat mencari nilai perbandingan untuk sudut 0° , yaitu r berimpit dengan sumbu X atau $r = x$, sedangkan $y = 0$.

Adapun untuk sudut 90° , berarti r berimpit dengan sumbu Y atau $r = y$, sedangkan $x = 0$.

2) Perbandingan di Berbagai Kuadran

Dalam bagian ini, nilai perbandingan trigonometri dikaji pada semua kuadran dalam koordinat cartesius, yakni untuk melihat apakah suatu nilai perbandingan bernilai positif atau negatif.



- c. Identitas trigonometri, dimaksudkan sebagai bentuk kesamaan antara ruas kanan dan ruas kiri. 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 (Zen, 2012).

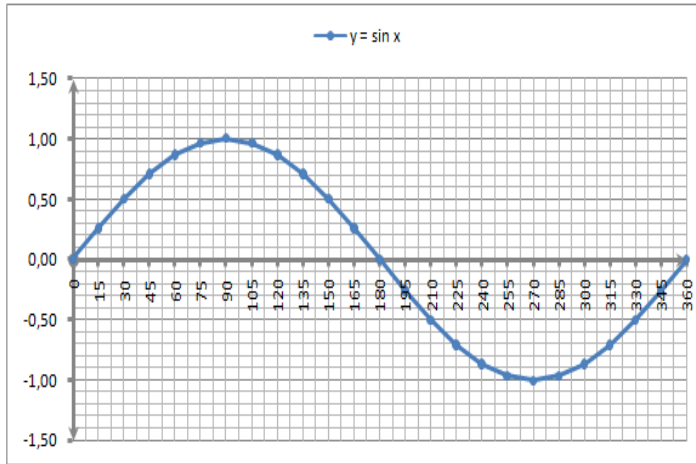
- d. Grafik fungsi trigonometri, yaitu meliputi cara pembuatan grafik fungsi $\sin x$, $\cos x$, dan $\tan x$. Dalam pembuatan grafik fungsi, $f(x) = \sin x$ untuk domain $\{x | 0 \leq x \leq 2\pi, x \in R\}$, terlebih dahulu kita dapat membuat tabel nilai fungsi untuk beberapa nilai x .

Misalkan $y = f(x)$, kemudian kita buat tabel berikut:

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

$y = \sin x, 0 \leq x \leq \pi$							
α°	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
$y = \sin x, \pi \leq x \leq 2\pi$							
α°	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	

Maka berdasarkan tabel tersebut kita bisa menggambar grafik $y = \sin x$, untuk $0 \leq x \leq 2\pi$ dan $x \in R$.



Gambar 2.1 grafik fungsi $f(x) = \sin x$

e. 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.

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

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

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

C. Kajian Pustaka

Penelitian dan pengembangan modul matematika telah banyak dilakukan oleh peneliti pendahulu salah satunya yaitu penelitian yang dilakukan oleh Novelin Gracia, Anton Noornia, dan Tutuk Narfanti yang berjudul Pengembangan Modul Matematika Materi Trigonometri Berbahasa Inggris Berbasis Strategi Belajar PQ4R (*Preview, Question, Reflect, Recite, and Review*) di SMK Kelas XI RSBI (Gracia & dkk, 2014). Pengembangan ini mendapat hasil positif karena ketika diujicobakan kepada ahli materi, ahli media, siswa dan guru mencapai nilai rata-rata total antara 81,44% - 88,1% yang berarti pengujian modul adalah valid, diterima dan direspon dengan baik oleh siswa dan guru. Penelitian ini menginspirasi peneliti karena penelitian ini memiliki persamaan dengan penelitian yang peneliti lakukan, yaitu terletak pada jenis produk yang dikembangkan dan materi ajarnya, trigonometri. Adapun perbedaannya lebih kepada basis pengembangan, dalam penelitian ini basis yang digunakan adalah strategi belajar PQ4R, sedangkan basis yang peneliti gunakan adalah *unity of sciences* dengan strategi spiritualisasi ilmu-ilmu sains.

Penelitian lainnya dilakukan oleh Faiz Hamzah dengan penelitian yang berjudul 'Studi Pengembangan Modul Pembelajaran IPA Berbasis Integrasi Islam-Sains Pada Pokok Bahasan Sistem Reproduksi Kelas IX Madrasah Tsanawiyah' (Hamzah, 2015). Hasil penelitian atas pengembangan modul ini

adalah modul ini memiliki tingkat keefektifan dan kemenarikan yang tinggi, hal ini terlihat dari rata-rata penilaian guru IPA yang mencapai 86,15% dan penilaian dari peserta didik yang mencapai 93,5%. Penelitian ini memiliki keterkaitan dengan penelitian yang peneliti lakukan, yaitu terletak pada basis pembelajarannya, integrasi islam-sains (*unity of sciences*). Bedanya, produk yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah untuk materi IPA, sedangkan yang peneliti kembangkan adalah produk bahan ajar untuk materi matematika.

Penelitian serupa dilakukan oleh Sholikhatun Khasanah di MTs Negeri Mlinjon Klaten, dengan judul penelitian 'Pengembangan Bahan Ajar Matematika Berbasis Nilai Pendidikan Islam pada Pokok Bahasan Himpunan di MTs N Mlinjo Klaten' (Khasanah, 2015). Berdasarkan penilaian dari tim validator, kualitas bahan ajar tersebut tergolong ke dalam kategori sangat baik dengan persentase keidealan 85,33%. Basis yang digunakan dalam penelitian ini adalah nilai pendidikan keislaman. Ini berkaitan dengan bahan ajar yang akan peneliti kembangkan, yaitu modul matematika berbasis pada kesatuan ilmu pengetahuan dengan strategi spiritualisasi (islamisasi) nilai-nilai sains. Akan tetapi objek materi yang digunakan dalam penelitian tersebut adalah materi himpunan untuk MTs sedangkan pada modul yang peneliti kembangkan adalah pada materi trigonometri SMA/MA.

Berdasarkan penelitian-penelitian di atas yang telah dilakukan sebelumnya, peneliti akan membuat pengembangan modul pembelajaran matematika yang berbasis pada *unity of sciences* untuk kelas X SMA/MA. Modul ini akan diujikan di MA Yaspia Ngroto karena di sekolah tersebut belum pernah membuat dan menggunakan bahan ajar yang berbasis *unity of sciences*. Penyusunan bahan ajar ini akan mengacu pada buku matematika kurikulum 2013 oleh Kementrian Pendidikan Dan Kebudayaan Republik Indonesia Tahun 2017.

D. Kerangka Berpikir

Dikotomi keilmuan merupakan masalah keilmuan yang harus diupayakan solusinya. Imbas dari dikotomi keilmuan ini bukan hanya terjadi di ruang kelas, ternyata pada kehidupan nyata pun efeknya akan sangat terasa. tak sedikit orang-orang yang berpendidikan justru seringkali bermoral rendah, korupsi misalnya. Ini hanya salah satu akibat dari pembelajaran di sekolah yang hanya menekankan aspek akademis, tanpa mengupayakan terintegrasinya nilai spiritual. Untuk itu, masalah dikotomi ilmu tak boleh dianggap maklum begitu saja, mengingat dampaknya yang luar biasa.

Untuk itu, peneliti mengupayakan sebuah bahan ajar yang berbasis pada kesatuan ilmu pengetahuan untuk peserta didik kelas menengah pada pelajaran matematika pokok bahasan trigonometri. Bahan ajar ini selanjutnya akan mampu

menjembatani guru dalam menyampaikan keutuhan ilmu pengetahuan khususnya di bidang matematika, bahwa kendatipun matematika tergolong dalam ilmu eksak yang cenderung dikenal sebagai ilmu sekular, ilmu ini tetap bersumber dari Allah dan memiliki nilai-nilai spiritual yang dapat dipetik. Berikut peta konsep dari kerangka berpikir dalam penelitian dan pengembangan ini.

Gambar 2.2 Peta Konsep Kerangka Berpikir

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Metode penelitian yang digunakan yaitu metode penelitian dan pengembangan atau lebih familiar disebut *Research and development (R & D)*. *R&D* adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan suatu produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2011, hal. 407). Pada penelitian ini [produk yang dikembangkan dan dihasilkan adalah suatu bahan ajar berupa modul pembelajaran yang berbasis *Unity of Sciences*.

Penelitian ini dirancang sebagai penelitian *R&D* dengan model pengembangan versi ADDIE. Salah satu fungsi dari model ADDIE yaitu menjadi pedoman dalam membangun perangkat dan infrastruktur program pelatihan yang efektif, dinamis, dan mendukung kinerja pelatihan itu sendiri (Wiyani, 2013, hal. 42). Model ADDIE dipilih karena merupakan model yang paling sering digunakan dalam bidang desain instruksional untuk menghasilkan sebuah desain/produk yang efektif. Sebagaimana dikatakan oleh Nada Aldoobie bahwa "*ADDIE model is one of the most common models used in the instructional design field a guide to producing an effective design*" (Aldoobie, 2015).

Model ini terdiri dari 5 tahap, yaitu *Analysis*, *Desain*, *Development*, *Implementation*, dan *Evaluation*. Adapun penjabaran mengenai aktivitas yang dilakukan dalam setiap tahapan ADDIE adalah sebagai berikut:

1. *Analisis*, yaitu meliputi kegiatan berikut: menganalisis kebutuhan, menganalisis karakteristik peserta didik, serta melakukan analisis tugas (Mc Griff, 2000). Hal tersebut dilakukan untuk mengetahui masalah dan menentukan solusi yang tepat serta sesuai dengan kompetensi peserta didik.
2. *Design*, yaitu tahap perancangan yang difokuskan dalam kegiatan berikut: pemilihan materi yang sesuai dengan tuntutan kompetensi, strategi pembelajaran yang diterapkan, dan juga evaluasi yang akan digunakan.
3. *Development*, tahap ini dibagi menjadi tiga langkah kerja, yaitu:
 - a. Mengembangkan perangkat produk yang diperlukan dalam pengembangan
 - b. Memproduksi produk berdasarkan desain atau rancangan yang telah dibuat
 - c. Membuat instrumen untuk mengukur kinerja produk
4. *Implementation*, ini merupakan tahapan penerapan produk dalam pembelajaran. Hasil dari tahap pengembangan diterapkan atau diimplementasikan

dalam pembelajaran untuk mengetahui pengaruhnya terhadap hasil belajar peserta didik dan juga untuk mengetahui kualitas produk yang dikembangkan.

5. *Evaluation*, yaitu tahapan dimana akan dilakukan pengukuran keberhasilan produk dengan cara sebagai berikut:
 - a. Melihat kembali dampak pembelajaran dengan menggunakan produk yang dikembangkan.
 - b. Mengukur ketercapaian pengembangan produk.
 - c. Mengukur apa yang telah dicapai oleh sasaran (Mulyaningsih, 2012).

B. Prosedur Pengembangan

Prosedur pengembangan pada penelitian dan pengembangan ini akan disesuaikan dengan tahapan *R&D* versi ADDIE, yaitu sebagai berikut:

1. Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan dalam penelitian dan pengembangan yang menggunakan versi ADDIE adalah analisis, dimana pada tahap inilah karakteristik produk yang dibutuhkan akan ditentukan. Dalam penelitian ini, tahap analisis akan dilaksanakan dengan pemberian angket terhadap peserta didik serta wawancara kepada guru pengampu matematika guna menganalisis kebutuhan bahan ajar dan menganalisis karakteristik

peserta didik. Hal ini dilakukan dengan tujuan untuk memperoleh informasi yang lebih mendalam terkait kebutuhan-kebutuhan yang harus ada dalam modul.

Adapun tahapan analisis yang dilakukan meliputi analisis kebutuhan, analisis peserta didik, dan analisis tugas.

a. Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan dilakukan untuk melihat dan menentukan masalah utama yang dihadapi pendidik dan peserta didik dalam pembelajaran matematika, untuk kemudian dicarikan solusi terkait kebutuhan apa yang bisa digunakan untuk mengatasi masalah tersebut. Kegiatan analisis yang dilakukan ini meliputi: menganalisis hasil belajar, kegiatan belajar mengajar, serta sumber belajar yang digunakan peserta didik.

b. Analisis Peserta Didik

Analisis ini dilakukan untuk mengetahui karakteristik peserta didik tentang kapasitas belajarnya, kecenderungan belajarnya, serta melihat kemampuan awal peserta didik. Teknik pengambilan data untuk analisis ini ialah melalui wawancara guru dan juga angket yang diberikan kepada peserta didik.

c. Analisis Tugas

Analisis ini dilakukan untuk mengetahui tuntutan kompetensi, pelaksanaan pembelajaran, tujuan pembelajaran, serta rincian materi secara keseluruhan. Sehingga dalam analisis tugas ini akan dilakukan analisis kurikulum dan analisis materi. Adapun teknik pengumpulan data pada analisis ini adalah menggunakan teknik wawancara kepada guru pengampu matematika.

2. Pengembangan Prototipe

a. Tahap Desain

Pada langkah ini, modul mulai disusun berdasarkan hasil dari analisis kebutuhan yang telah dilakukan pada step sebelumnya. Untuk itu, dalam tahapan ini diperlukan adanya klarifikasi modul pembelajaran yang didesain agar mampu mencapai tujuan pembelajaran. Desain produk pada penelitian ini dilakukan dengan mengacu pada beberapa hal berikut ini:

- 1) Modul matematika ini dapat digunakan peserta didik secara mandiri baik dalam pembelajaran di kelas maupun di luar kelas.

- 2) Modul ini dapat membantu peserta didik dalam memahami konsep materi trigonometri sesuai dengan Kompetensi Dasar (KD) trigonometri.
- 3) Modul ini dapat memberikan pandangan baru tentang matematika kepada peserta didik, yaitu trigonometri yang islami.

b. *Development* (Tahap Pengembangan)

Tahapan ini meliputi kegiatan membuat dan memodifikasi modul untuk mencapai tujuan yang telah ditentukan. Pada tahapan ini modul akan diuji oleh validator yang merupakan pakar, yaitu dosen dan guru yang memiliki kapasitas dalam bidang pembuatan media dan bahan ajar matematika. Uji validasi ini akan menggunakan instrumen berupa angket yang darinya akan terlihat apakah modul yang telah dibuat perlu direvisi atau tidak.

Selain uji validitas, dalam tahap ini pula modul akan diujicobakan dalam skala kecil untuk mengetahui tingkat keterbacaannya. Uji coba ini akan dilakukan kepada peserta didik dalam kelas kecil yang nantinya akan ditentukan menggunakan metode sampling. Selain berupa angket, instrumen yang digunakan pada uji coba ini adalah wawancara, hal ini dilakukan untuk menggali lebih dalam terkait apa-apa saja hal-hal yang perlu direvisi.

3. Uji Lapangan

a. *Implementation* (Tahap Implementasi)

Langkah ini merupakan pengaplikasian materi pembelajaran trigonometri menggunakan modul matematika dengan basis *unity of sciences*. Pada penelitian ini, tahap implementasi dilakukan saat uji coba kelas skala besar.

b. *Evaluation* (Evaluasi)

Sesuai tujuan dikembangkannya modul ini, maka proses evaluasi akan dilakukan dengan cara mengukur keefektifan modul terhadap peningkatan motivasi belajar dan hasil belajar matematika. Indikator modul dinyatakan efektif adalah ketika modul matematika berbasis *unity of sciences* ini mampu meningkatkan motivasi belajar serta hasil belajar peserta didik.

C. Subjek Penelitian

Subjek dari penelitian ini adalah peserta didik kelas X MA Yaspia Ngroto. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas X MA Yaspia yang terdiri dari tiga kelas, yang dapat dilihat dalam tabel berikut:

Tabel 3.1 Data Populasi Peserta Didik Kelas X MA Yaspia Ngroto Tahun Ajaran 2017/2018

Kelas	Jumlah Peserta Didik
X A	22
X B	24
X C	24
Total	90

Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini diambil dengan cara *cluster random sampling*. Dengan menggunakan uji normalitas terhadap data awal, didapat bahwa kelas yang digunakan sebagai sampel adalah kelas X A dan X C. Dimana kelas X A sebagai kelas eksperimen dan kelas X C sebagai kelas kontrol.

D. Teknik Pengumpulan Data

1. Wawancara

Teknik wawancara ini dilakukan sebagai studi pendahuluan. Peneliti mendapatkan informasi mengenai kendala yang dihadapi guru pengampu mata pelajaran matematika beserta kebutuhan akan solusi untuk kendala tersebut. Wawancara dilakukan pada 11 November 2017 dengan guru pengampu matematika kelas X, Moch Warisin. Berdasarkan wawancara inilah peneliti mendapatkan kesimpulan akan perlunya bahan ajar

berupa modul matematika yang berbasis pada *unity of sciences*.

2. Angket

Teknik ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui informasi yang lengkap untuk menganalisis kebutuhan peserta didik terhadap modul, tipe gaya belajar, kegiatan pembelajaran, dan kemandirian peserta didik. Teknik pemberian angket juga digunakan untuk mengambil nilai dari hasil uji validitas dan uji kepraktisan. Pemberian angket kepada peserta didik kelas X ini dilakukan pada tanggal 11 November 2017.

3. Teknik Dokumentasi

Teknik ini merupakan teknik pendukung yang digunakan sebagai rekam jejak dari penelitian. Dokumentasi yang dihasilkan berupa rekaman wawancara dan juga foto, sejak pemberian angket, penerapan modul, hingga tes hasil belajar.

4. Kuisisioner Motivasi

Kuisisioner motivasi dalam penilitan ini dilakukan dengan memberikan angket penilaian diri terhadap peserta didik. Teknik ini dilakukan untuk mengukur peningkatan motivasi belajar matematika oleh peserta didik setelah diajar menggunakan modul matematika *unity of sciences*. Kuisisioner ini diberikan kepada peserta didik kelas X-A, yakni sebagai responden dari kelas eksperimen. Adapun

indikator penilaian tentang motivasi belajar ini meliputi aspek yang merujuk pada BAB II halaman 28.

Kuisisioner ini menggunakan penilaian berupa pernyataan persetujuan dengan skala sebagai berikut:

Tabel 3.2 Skala Penilaian Kuisisioner Motivasi

Kriteria	Skala
Sangat Tidak Setuju	1
Tidak Setuju	2
Setuju	3
Sangat Setuju	4

Pemberian kuisisioner ini dilakukan sebelum (*pre-test*) dan sesudah (*post-test*) pembelajaran menggunakan modul yang dikembangkan. Kuisisioner *pre-test* diberikan pada tanggal 2 februari 2018, sedangkan kuisisioner *post-test* diberikan pada 20 februari 2018.

5. Tes Hasil Belajar

Tes hasil belajar ini dilakukan dengan memberikan beberapa soal tertulis kepada peserta didik setelah mendapatkan pembelajaran trigonometri. Tes ini bertujuan untuk mengetahui hasil belajar peserta didik setelah menggunakan modul pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Sebelum soal tes diujikan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, soal terlebih dahulu diujicobakan kepada

kelas XI IPA, dengan asumsi bahwa peserta didik pada kelas tersebut telah mendapatkan materi trigonometri. Uji coba soal ini dilakukan untuk analisis butir soal yang meliputi validitas, reliabilitas, taraf kesukaran, dan daya beda, dengan perhitungan sebagai berikut:

a. Uji Validitas Soal

Validitas perangkat tes soal uraian diuji menggunakan rumus korelasi *produc moment* sebagai berikut (Arikunto, 2011):

$$r_{XY} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} - \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

Keterangan:

r_{XY} = koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y

N = banyaknya peserta tes

$\sum X$ = jumlah skor item

$\sum Y$ = jumlah skor item total

$\sum XY$ = hasil perkalian antara skor item dengan skor total

$\sum X^2$ = jumlah skor item kuadrat

$\sum Y^2$ = jumlah skor total kuadrat

Setelah diperoleh r_{XY} kemudian diandingkan dengan nilai r_{tabel} *product moment* dengan taraf signifikansi 5%. Butir soal tes dikatakan valid jika nilai $r_{XY} > r_{\text{tabel}}$.

b. Uji Reliabilitas Soal

Reliabilitas adalah tingkat keajegan dimana suatu tes dapat ,memberikan hasil yang tetap apabila dikenakan pada suatu objek yang sama pada waktu yang berbeda. Reliabilitas soal dihitung menggunakan rumus *alpha* sebagai berikut:

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right)$$

Keterangan:

$$\begin{aligned} r_{11} &= \text{reliabilitas yang dicari} \\ \sum \sigma_i^2 &= \text{jumlah varian skor tiap-tiap item} \\ \sigma_t^2 &= \text{varian total} \end{aligned}$$

Setelah diperoleh nilai r_{11} kemudian dikonsultasikan dengan nilai r_{tabel} *product moment* dengan taraf signifikansi 5%. Butir soal uraian dikatakan reliabel jika nilai $r_{11} > r_{\text{tabel}}$.

c. Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran suatu butir soal dapat menjadi tolok ukur bermutu atau tidaknya suatu soal. Tingkat

kesukaran butir soal dilihat dengan perhitungan sebagai berikut:

$$P = \frac{B}{JS}$$

Keterangan:

P = tingkat kesukaran

B = banyaknya peserta didik yang menjawab soal benar

JS = jumlah seluruh peserta tes

Adapun kriteria tingkat kesukaran adalah sebagai berikut:

Tabel 3.3 Klasifikasi Tingkat Kesukaran Soal

Interval	Klasifikasi
0 – 0,30	Sukar
0,30 – 0,70	Sedang
0,70 – 1,00	Mudah

(Arikunto, 2011: 208)

d. Daya Beda

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B$$

Keterangan:

D = daya beda

B_A = banyaknya peserta didik kelompok atas yang menjawab soal dengan benar

- B_B = banyaknya peserta didik kelompok bawah yang menjawab soal dengan benar
- J_A = banyaknya peserta didik kelompok atas
- J_B = banyaknya peserta didik kelompok bawah
- P_A = proporsi peserta didik kelompok atas yang menjawab soal dengan benar
- P_B = proporsi peserta didik kelompok bawah yang menjawab soal dengan benar

Adapun klasifikasi daya pembeda butir soal adalah sebagai berikut:

Tabel 3.4 Klasifikasi Daya Pembeda Soal

Interval	Kategori
0,00 – 0,20	Jelek
0,20 – 0,40	Cukup
0,40 – 0,70	Baik
0,70 – 1,00	Baik Sekali

(Arikunto, 2011: 213)

E. Teknik Analisis Data

Dalam penelitian dan pengembangan ini akan dilakukan dua jenis analisis, yaitu analisis kualitatif dan analisis kuantitatif. Data kualitatif merupakan data yang berupa deskripsi atas hasil koreksi dari tahap validasi dan juga kepraktisan. Adapun analisis kuantitatif digunakan untuk memperoleh nilai validitas dan efektivitas.

1. Analisis Validitas

Penilaian untuk menganalisis kevalidan produk pada penelitian pengembangan ini diambil menggunakan angket. Angket validasi ini harus diisi oleh validator yang terdiri dari kombinasi dosen ahli (pakar), yaitu Emy Siswanah, M.Si., Sri Isnani Setyianingsih, M.Hum. serta guru pengampu matematika di MA Yaspia, yaitu Moch Warisin, SPd.. Adapun indikator yang dinilai pada angket ini meliputi aspek kelayakan isi, kebahasaan, *unity of sciences*, serta aspek penyajian modul. Penilaian pada angket ini menggunakan skor angka dari 1 sampai 5. Nilai yang diberikan validator dianalisis menggunakan Nilai Persentase (NP) dengan rumus sebagai berikut:

$$NP = \frac{\text{jumlah nilai jawaban responden}}{\text{jumlah nilai sempurna}} \times 100\%$$

Selanjutnya nilai persentase (NP) yang diperoleh dikonversikan ke dalam bentuk kualitatif dengan menggunakan ketentuan sesuai tabel berikut:

Tabel 3.5 Kriteria Tingkat Validitas dan Revisi Produk
(Akbar, 2013)

Persentase	Kriteria Validasi
85,01 – 100	Valid (dapat digunakan tanpa perlu revisi)
70,01 – 85	Cukup Valid (dapat digunakan dengan sedikit revisi)
50,01 – 70	Kurang valid (perlu banyak revisi)
1 – 50	Tidak valid (tidak boleh digunakan)

2. Analisis Kepraktisan Produk

Analisis kepraktisan produk dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui seberapa jauh keterpakaian produk. Dala Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) praktis berarti mudah dan senang memakainya. Sehingga analisis kepraktisan diperoleh dari tanggapan peserta didik dan tanggapan guru pengampu matematika. Data diambil dengan menggunakan angket kepraktisan yang memiliki indikator berupa kemudahan dalam memahami materi, kemandirian belajar, keaktifan belajar, penyajian modul, penggunaan modul, dan *unity of sciences*.

Hasil pengisian angket kepraktisan ini kemudian dianalisis dengan tahapan sebagai berikut:

- a. Tabulasi data dari responden, yaitu 22 peserta didik kelas X A. Penskoran angket tanggapan peseta didik dilakukan dengan memberikan *checklist* (√) pada pilihan berikut:

Tabel 3.6 Kategori Penskoran Angket

Kriteria	Kategori	Skor
SS	Sangat Setuju	4
S	Setuju	3
TS	Tidak Setuju	2
STS	Sangat Tidak Setuju	1

Dari hasil pengisian angket oleh responden, kemudian dicari skor rata-rata sebagaimana kriteria penskoran di atas.

- b. Mengkonversikan skor rata-rata yang diperoleh menjadi nilai kualitatif sesuai dengan kriteria penilaian berikut:

Tabel 3.7 Kriteria Penilaian Skor Rata-rata

Interval	Kategori
$x > 3,4$	Sangat Baik
$2,8 \leq x \leq 3,4$	Baik
$2,2 \leq x < 2,8$	Cukup
$1,6 \leq x < 2,2$	Kurang
$x < 1,6$	Sangat Kurang

x = rata-rata skor aktual peserta didik

Modul yang dikembangkan dikatakan praktis apabila tanggapan dari peserta didik dan guru berada dalam kategori baik dan sangat baik. Oleh karena itu, skor minimal yang harus dicapai adalah 2,8. Apabila skor rata-rata kurang dari 2,8 maka modul tidak berada dalam kategori praktis.

3. Analisis Efektifitas

Analisis efektifitas modul diukur untuk mengetahui pengaruh penggunaan modul terhadap peserta didik. Modul ini dikatakan efektif jika berhasil meningkatkan motivasi belajar dan hasil belajar peserta didik. Adapun penjabaran penilaian dari kedua penilaian tersebut adalah sebagai berikut:

a. Motivasi Belajar

Analisis motivasi belajar dilakukan dengan menggunakan desain *one group pretest-posttest*, yaitu dengan memberikan angket penilaian diri kepada peserta didik ketika belum diberikan perlakuan dan setelah diberikan perlakuan. Angket ini hanya diberikan kepada kelas eksperimen.

Angket penilaian diri diberikan rentang skor antara 1 sampai 4, dengan nilai terendah 1 dan nilai tertinggi 4. Selanjutnya perolehan penilaian tersebut diubah ke dalam bentuk persentase dengan rumus;

$$PD = \frac{\text{Nilai jawaban responden}}{\text{Nilai Sempurna}} \times 100\%$$

Penilaian diri (PD) hasil *pretest* dan *posttest* selanjutnya dianalisis dengan indeks gain: *g* dengan rumus sebagai berikut (Hake, 1999):

$$g = \frac{(\%PD_{post}) - (\%PD_{pre})}{100 - (\%PD_{pre})}$$

Adapun kategori perolehan skor n-gain dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3.8 Kriteria Perolehan Skor n-gain

Batasan	Kategori
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 < g < 0,7$	Sedang
$g \leq 0,3$	Rendah

Modul dikatakan efektif jika berada dalam kategori sedang atau tinggi. Artinya skor *n-gain* yang diperoleh minimal mencapai skor 0,3. Karena apabila memperoleh skor dibawah 0,3 maka modul berada dalam kategori rendah, sehingga modul tidak efektif untuk meningkatkan motivasi belajar peserta didik.

b. Hasil Belajar

Penilaian hasil belajar pada penelitian dan pengembangan ini dilakukan dengan *posttest-only control design*. Penggunaan desain ini mengharuskan untuk menggunakan dua kelas yang diberi perlakuan berbeda (Sugiyono, 2011). Kelas pertama merupakan kelas yang diberi perlakuan berupa penerapan modul, selanjutnya ini disebut sebagai kelas eksperimen. Sedangkan kelas kedua merupakan kelas yang tidak diberikan perlakuan berupa penerapan modul, disebut sebagai kelas kontrol. Hal ini dilakukan untuk mengetahui apakah ada perbedaan hasil dalam penggunaan modul.

Selanjutnya langkah-langkah dalam penelitian ini dilakukan analisis data sebagai berikut:

1) Analisis Data Tahap Awal

Analisis data tahap awal ini dilakukan dengan uji normalitas dan uji homogenitas. Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah kelas yang

akan diteliti berdistribusi normal. Adapun uji homogenitas dimaksudkan untuk menyelidiki kesamaan varians dengan menggunakan Uji Bartlett, yang selanjutnya digunakan untuk menentukan statistik t yang akan digunakan dalam penelitian hipotesis.

2) Analisis Hasil Uji Coba Instrumen Tes

Dalam tahapan ini, instrumen tes akan dianalisis menggunakan empat aspek penilaian, yaitu analisis validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran soal, dan gaya pembeda.

3) Analisis Data Tahap Akhir

Analisis tahap akhir ini dilakukan dengan melakukan analisis *independent sample t-test* untuk melihat perbandingan rata-rata hasil belajar antara peserta didik kelas eksperimen dan kelas kontrol. Akan tetapi sebelum analisis *t-test* dilakukan, terlebih dahulu data hasil *posttest* dari kedua kelas diuji normalitas dan homogenitasnya.

BAB IV

DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA

A. Deskripsi Prototipe Produk

Penelitian dan pengembangan ini menghasilkan produk berupa modul matematika untuk kelas X pada materi trigonometri yang berbasis *unity of sciences*, dimana terdapat unsur spiritualisasi ilmu sains (matematika), sehingga produk ini menjadi alternatif sumber belajar yang dapat meningkatkan motivasi belajar. Prototipe produk ini dikembangkan menggunakan model pengembangan ADDIE, yaitu *Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*. Adapun penjabaran langkah-langkah pengembangannya adalah sebagai berikut:

1. Analysis (Analisis)

Tahap analisis merupakan tahap pertama yang dilakukan untuk menetapkan kebutuhan dan mendefinisikan syarat-syarat pengembangan (Mc Griff, 2000). Kegiatan analisis yang dilakukan adalah menganalisis data yang diambil dari angket dan wawancara.

Pengisian angket kebutuhan peserta didik oleh peserta didik kelas X MA Yaspia Ngroto yang dilakukan pada 11 November 2017. Butir pertanyaan yang disusun pada angket meliputi beberapa aspek, seperti: aktivitas

belajar, sumber belajar, serta tanggapan terhadap materi pelajaran. Adapun angket kebutuhan yang digunakan terlampir pada *lampiran 1.2*, Sedangkan hasil analisisnya terlampir pada *lampiran 1.5*.

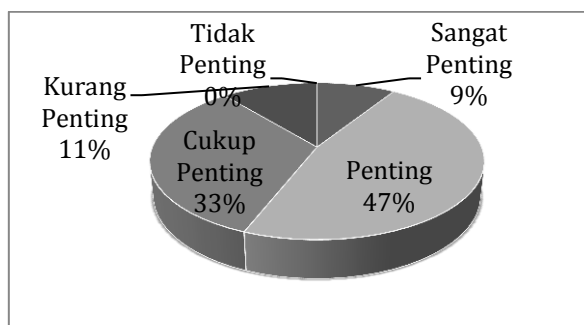
Wawancara kepada guru pengampu matematika kelas X MA Yaspia Ngroto, Moh Warisin, S.Pd. juga dilakukan pada tanggal 11 November 2017 di MA Yaspia Ngroto. Wawancara ini dilakukan untuk menggali informasi secara mendalam terkait karakteristik peserta didik, kegiatan belajar, serta sumber belajar. Adapun transkrip hasil wawancara terlampir pada *lampiran 1.6*.

Selanjutnya, dari hasil pengisian angket dan wawancara tersebut akan dilakukan analisis terhadap tiga aspek, yaitu analisis pembelajaran, analisis karakteristik peserta didik, dan analisis materi.

a. Analisis Pembelajaran

Menurut hasil wawancara yang dilakukan dengan guru pengampu matematika di MA Yaspia Ngroto pada 11 November 2017, diperoleh informasi bahwa prestasi belajar peserta didik dalam mata pelajaran matematika seringkali tidak mencapai nilai kriteria ketuntasan minimal (KKM), yaitu 70. Beliau juga menambahkan bahwa pencapaian tersebut sangat bertolak belakang dengan hasil belajar pada mata pelajaran keagamaan. KKM untuk mata

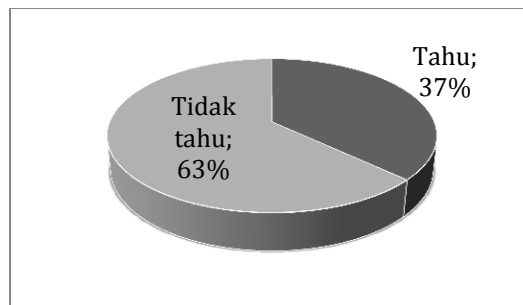
pelajaran keagamaan adalah 78, namun dengan KKM yang lebih tinggi dari matematika tersebut sebagian besar peserta didik selalu mendapatkan nilai tuntas, bahkan jauh melampaui KKM. Menurut Moch Warisin, ini terjadi karena motivasi belajar peserta didik dalam mata pelajaran matematika masih rendah. Hal ini dijamin oleh peserta didik, dari hasil pengisian angket didapatkan data sebagai berikut:



Gambar 4.1 Persentase tanggapan siswa tentang Pentingnya Matematika

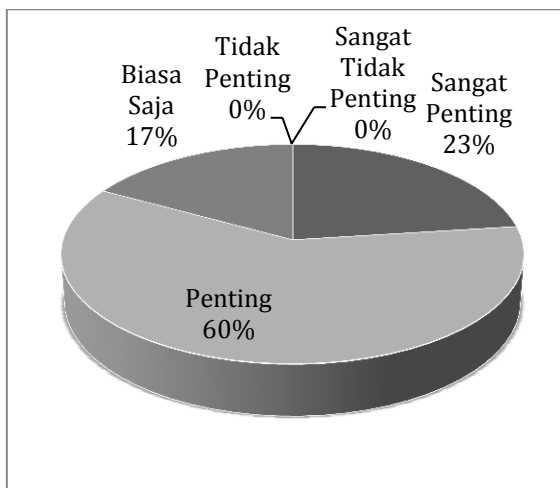
Berdasarkan data dari madrasah, 48% dari 70 siswa kelas X merupakan pelajar yang tinggal di pesantren (santri). Maka tak heran jika kemampuan peserta didik di bidang keagamaan jauh lebih tinggi dibandingkan pada mata pelajaran umum. Karena memang semangat belajar peserta didik terfokus pada pelajaran agama.

Dalam hal ini Moch Warisin juga menuturkan bahwa, pada bab tertentu beliau telah mengajarkan matematika yang terintegrasi Islam. Namun karena masih minimnya sumber belajar yang berisikan hal tersebut, peserta didik hanya dapat menyimak penjelasan guru dan dirasa hal tersebut kurang efektif. Sebagaimana hasil pengisian angket dapat dilihat bahwa hanya 37% siswa yang tahu matematika yang terintegrasi Islam sedang 63% mengaku tidak tahu.



Gambar 4.2 Pengetahuan peserta didik terhadap integrasi matematika dan Islam

Hal tersebut menunjukkan bahwa dibutuhkan sumber belajar yang menyediakan pemahaman integrasi tersebut, mengingat bahwa sumber belajar merupakan hal yang penting bagi siswa sebagaimana disajikan dalam diagram berikut:



Gambar 4.3 Tanggapan Peserta Didik terhadap Sumber Belajar

Adapun sumber belajar pokok yang mayoritas digunakan oleh peserta didik adalah LKS yang disediakan oleh sekolah. LKS dinilai masih sulit digunakan peserta didik karena penjabaran materinya terlalu ringkas. Untuk itu, diperlukan bahan ajar yang dapat menjabarkan materi pelajaran secara gamblang agar mudah dipahami baik dengan bimbingan guru maupun secara mandiri, yaitu modul.

Modul matematika yang akan disusun adalah modul yang memuat konten *unity of sciences* dengan strategi spiritualisasi ilmu-ilmu modern. Hal ini dilakukan mengingat kecenderungan siswa yang lebih termotivasi dalam belajar ilmu agama. Adapun konten

yang diharapkan muncul pada modul oleh peserta didik adalah sebagai berikut:

Tabel 4.1 Aspek yang Diharapkan pada Modul

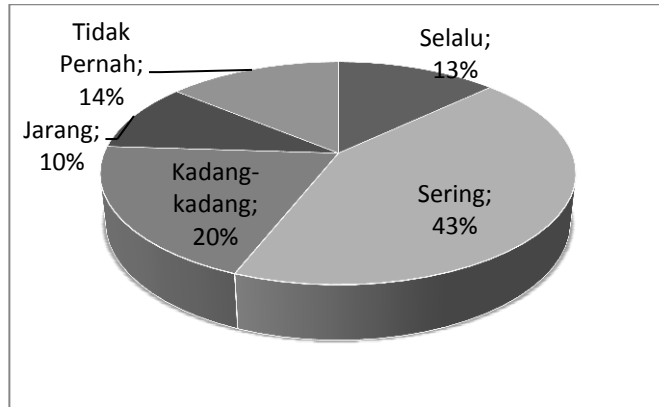
No.	Aspek	Tanggapan	
1.	Perlunya keterkaitan materi matematika dan aspek Islam dalam modul	Sangat Perlu	30%
		Perlu	70%
		Tidak Perlu	0%
2.	Aspek Islami yang diharapkan muncul dalam modul	Dalil Al-Quran dan Hadis	64%
		Nilai-nilai Tauhid	27%
		Karakter Islami	9%
3.	Konten tambahan yang diharapkan ada pada modul	Gambar/foto	17%
		Grafik, diagram, dan tabel	19%
		Tokoh matematika muslim	36%
		Pengetahuan tentang kehidupan sekitar	20%
		Lainnya	0%

Data dari tabel 4.2 tersebut dapat dilihat bahwa modul matematika perlu memuat konten Islami berupa dalil Al-Quran dan hadis, nilai-nilai tauhid, serta karakter Islami. Selain itu, modul juga diharapkan memiliki konten tambahan berupa gambar, diagram, biografi tokoh matematikawan muslim, dan pengetahuan tentang kehidupan sekitar.

Hasil dari analisis kebutuhan peserta didik ini menunjukkan bahwa peserta didik membutuhkan sumber belajar yang dapat dipelajari baik di dalam kelas maupun di luar kelas, baik dengan bimbingan guru maupun secara mandiri. Peserta didik juga membutuhkan bahan ajar yang mengandung unsur integrasi matematika-islam, berupa ayat Al-Quran, hadis, nilai-nilai Islami, tokoh ilmuwan muslim, dan pengetahuan tentang lingkungan sekitar. Untuk itu, peneliti berusaha menerjemahkan kebutuhan tersebut ke dalam modul matematika yang berbasis *unity of sciences*.

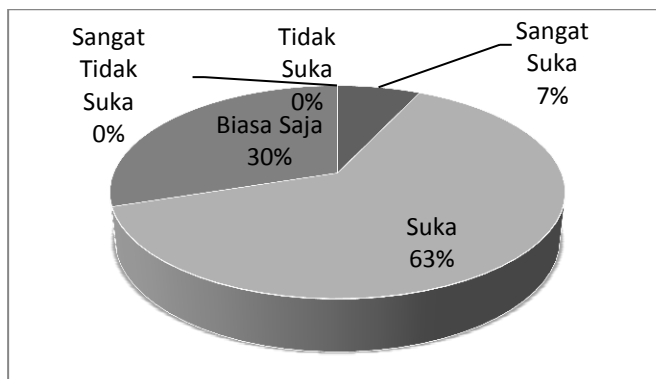
b. Analisis Karakteristik Peserta Didik

Berdasarkan wawancara yang telah dilakukan dengan guru matematika di MA Yaspia Ngroto dan penyebaran angket kepada peserta didik, diperoleh hasil bahwa kemandirian belajar peserta didik cukup tinggi karena 48% peserta didik tinggal di pesantren. Kemandirian belajar peserta didik ini dapat dilihat melalui seringnya peserta didik mengulang-ulang pelajaran, yang dapat dilihat dalam diagram berikut:



Gambar 4.4 Kemandirian Belajar Peserta Didik dalam Mengulang Pelajaran

Dari data tersebut menunjukkan bahwa kemandirian belajar peserta didik cukup tinggi. Maka dalam kaitannya dengan pelajaran matematika yang dirasa kurang diminati peserta didik, diperlukan bahan ajar yang mampu digunakan untuk belajar secara mandiri. Karena salah satu fungsi modul adalah untuk belajar secara mandiri, maka peserta didik di MA Yaspia membutuhkan adanya modul matematika. Selain itu, kebutuhan akan bahan ajar mandiri ini juga didukung minat baca peserta didik yang cukup tinggi, yaitu:



Gambar 4.5 Tanggapan Peserta Didik terhadap Buku Pelajaran

Berdasarkan data di atas, 64% peserta didik menyatakan suka membaca buku pelajaran. Ini menunjukkan bahwa peserta didik kelas X MA Yaspia Ngroto memiliki cara belajar yang cenderung visual. Maka penggunaan modul sebagai sumber belajar sangatlah tepat. Oleh karena itu, dibutuhkan modul sebagai bahan ajar mandiri yang di dalamnya terdapat materi matematika dengan basis *unity of sciences*. Modul yang dikembangkan ini bertujuan untuk meningkatkan motivasi serta hasil belajar peserta didik.

c. Analisis Materi

Analisis materi dilakukan untuk menentukan cakupan dan batasan materi serta indikator pembelajaran. Pada tahapan ini, pertama-tama

analisis dilakukan terhadap KI dan KD matematika kelas X kurikulum 2013 yang bersumber dari silabus yang digunakan MA Yaspia Ngroto.

Berdasarkan hasil analisis ini, didapatkan bahwa materi pada kelas X semester genap adalah materi trigonometri. Untuk itu, pengembangan modul matematika yang berbasis *unity of sciences* ini akan dispesifikasi untuk materi trigonometri. Adapun penjelasan lebih rinci terkait kompetensi inti dan kompetensi dasar yang hendak dicapai melalui modul ini terlampir dalam *lampiran 1.7*.

Berdasarkan hal tersebut, dapat ditarik kesimpulan terkait kondisi peserta didik sebagai berikut:

- a. Bahan ajar yang digunakan berupa LKS dengan materi yang sangat ringkas.
- b. Belum ada bahan ajar yang mendukung pembelajaran yang terintegrasi matematika-Islam.
- c. Peserta didik cenderung memiliki minat yang tinggi di bidang ilmu agama. Namun di ilmu umum, minat belajarnya amat rendah.
- d. Peserta didik juga memiliki kemandirian belajar yang cukup tinggi, serta mayoritas peserta didik memiliki gaya belajar visual.
- e. Materi trigonometri merupakan materi yang diajarkan pada peserta didik kelas X semester genap

Berdasar pada kesimpulan terkait kondisi peserta didik tersebut, dapat disimpulkan bahwa kebutuhan peserta didik adalah sebagai berikut:

- a. Diperlukan bahan ajar yang memuat materi pembelajaran secara lengkap dan rinci
- b. Konten islami diperlukan dalam bahan ajar untuk memotivasi peserta didik
- c. Diperlukan bahan ajar yang memuat konten integrasi matematika-Islam
- d. Peserta didik membutuhkan bahan ajar yang dapat dipelajari secara mandiri
- e. Dibutuhkan bahan ajar materi trigonometri untuk kelas X semester genap

2. *Design (Desain)*

Tahap *design* atau perancangan ini merupakan tahap kedua dalam model pengembangan ini. Perancangan ini merupakan penerjemahan hasil analisis yang telah dilakukan pada tahap pertama. Adapun dalam tahap perancangan sendiri dilakukan beberapa langkah sebagai berikut:

- a. Penyusunan Draft

Penyusunan draft ini bertujuan untuk membuat draft awal sesuai dengan hasil dari analisis kebutuhan yang telah dilakukan. Berdasarkan hasil analisis

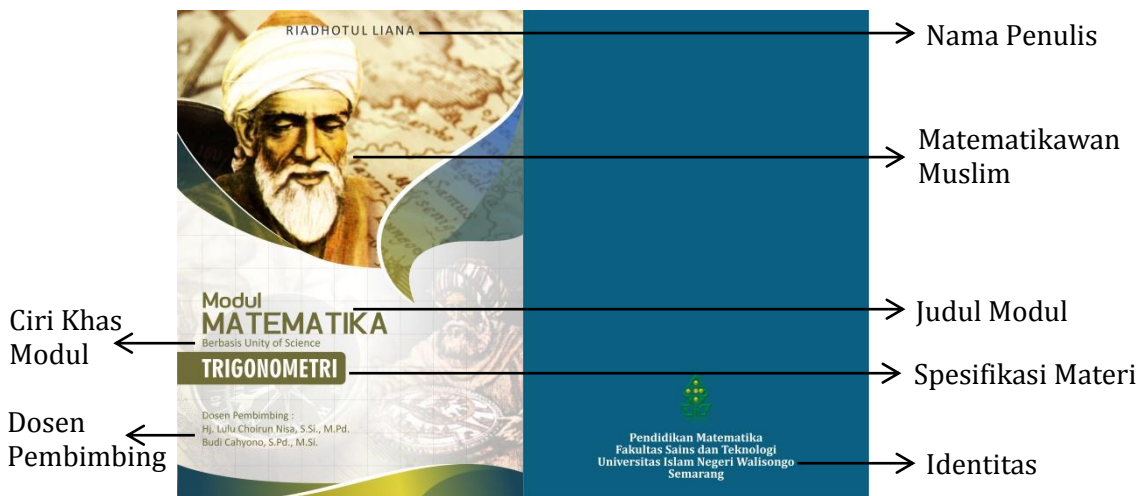
kebutuhan, maka komponen yang menjadi acuan penyusunan draft adalah sebagai berikut:

- 1) Materi disajikan secara rinci dan lengkap, serta diberikan tips yang memudahkan peserta didik dalam menghafal dan memahami materi.
- 2) Memasukkan konten islami berupa “Penelusuran Sejarah”, “Kolom *Unity of Sciences*” sebagai pengantar pembelajaran setiap subbab, serta contoh soal dan latihan yang bernuansa islami.
- 3) Mencantumkan contoh soal, soal latihan tes pemahaman akhir, serta kunci jawaban, agar peserta didik mampu mengukur kemampuan dan pemahamannya sendiri.
- 4) Modul dibuat secara spesifik untuk materi trigonometri.

Penyusunan ini dilakukan mulai November 2017 hingga Januari 2018. Berikut merupakan draft awal modul yang penulis susun:

- 1) Layout dan identitas modul

Dalam penyusunan layout dan identitas modul,, penulis membuat rancangan sampul sebagai berikut:



Gambar 4.6 Cover depan dan Belakang Modul

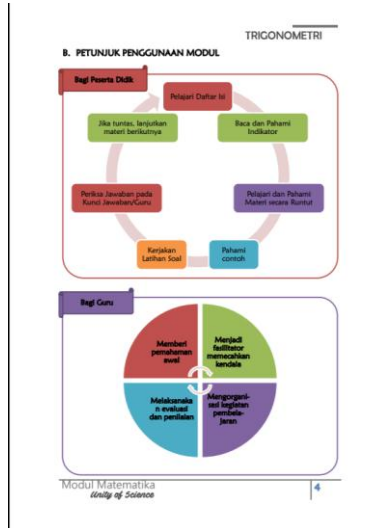
2) Bagian pendahuluan, meliputi:

- a) Deskripsi Modul, menjelaskan tentang tujuan modul, komponen yang terkandung dalam modul, serta ciri khas modul.



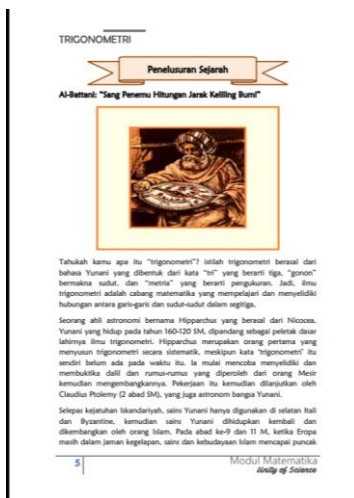
Gambar 4.7 Deskripsi Modul

- b) Petunjuk Penggunaan Modul, berfungsi untuk memudahkan pembaca dalam mempelajari modul, baik oleh guru maupun peserta didik.



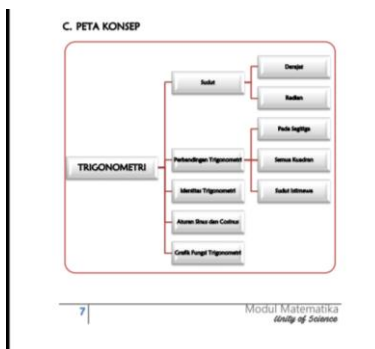
Gambar 4.8 Petunjuk Penggunaan Modul

- c) Penelusuran Sejarah, berisi pengenalan tentang sejarah dan matematikawan muslim yang turut memberikan kontribusi dalam perkembangan trigonometri.



Gambar 4.9 Penelusuran Sejarah

- d) Peta Konsep, hal ini diperlukan agar dapat memetakan materi yang akan kita pelajari.



Gambar 4.10 Peta Konsep

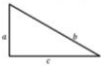
- e) Kuis Apersepsi, untuk membantu peserta didik mengingat kembali materi yang berkaitan dengan trigonometri.

TRIGONOMETRI

Kuis Aperseptif

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!

- 4cm, 5cm, 6cm
- 12cm, 15cm, 8cm
- 8cm, 10cm, 12cm
- 25cm, 7cm, 24cm

Yang merupakan ukuran sisi-sisi segitiga siku-siku adalah....

- i dan ii
- i dan iii
- ii dan iii
- ii dan iv

Ayo, berdoalah dulu sebelum belajar!

أَدْعُوا رَبَّهُمْ تَضَرُّعًا وَخُفْيَةً...

Artinya: Berdoalah kepada Tuhanmu dengan berendah 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 khuyuk kepada Allah sebagaimana perintah dalam ayat di atas....

وَجِدْ بِاللَّيْلِ رَبَّكَ وَابْتَغِ الْوَسِيلَةَ إِلَيْهِ وَنَسْئَلَا
رَبَّنَا زِدْنِي عِلْمًا وَارْحَمْنِي فِيهِمَا

8

Modul Matematika
Unit of Science

Gambar 4.11 Kuis Aperseptif

- 3) Bagian materi ajar, yang meliputi;
- a) Kompetensi Dasar dan Indikator

TRIGONOMETRI

B. PERBANDINGAN TRIGONOMETRI

Setelah mempelajari materi pada sub-bab ini, kalian diharapkan mampu mencapai kompetensi berikut:

Kompetensi dasar	Indikator
3.7. Menentukan rasio trigonometri (sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan, cotangen) pada segitiga siku-siku.	3.7.1. Menemukan konsep sinus pada suatu segitiga siku-siku 3.7.2. Menemukan konsep cosinus pada suatu segitiga siku-siku 3.7.3. Menemukan konsep tangen pada suatu segitiga siku-siku 3.7.4. Menemukan konsep cosecan pada suatu segitiga siku-siku 3.7.5. Menemukan konsep secan pada suatu segitiga siku-siku 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, termasuk untuk sudut-sudut utamana 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 4.7.2. Menggunakan konsep cosinus dalam menyelesaikan masalah kontekstual 4.7.3. Menggunakan konsep tangen dalam menyelesaikan masalah kontekstual 4.7.4. Menggunakan konsep cosecan dalam menyelesaikan masalah kontekstual 4.7.5. Menggunakan konsep secan dalam menyelesaikan masalah kontekstual 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, termasuk untuk sudut-sudut utamana dalam menyelesaikan masalah 4.8.2. Menggunakan konsep nilai antartan dalam menyelesaikan masalah

Modul Matematika
Unit of Science

17

Gambar 4.12 KD dan Indikator

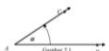
b) Materi dan Kegiatan Pembelajaran

TRIGONOMETRI

1. Pengertian Sudut

Kegiatan Siswa

a. Buatlah sinar garis (misal $\overrightarrow{AB}$)
 b. Putarlah sinar garis tersebut di titik A sampai kedudukan tertentu dan terjdilah sinar garis $\overrightarrow{AC}$, sehingga terbentuk bangun yang dinamakan sudut.



Gambar 1.1

c. Sudut tersebut dapat dinamai dengan beberapa cara:
 1) Sesuai nama titik sudutnya: $\angle A$
 2) Dengan angka atau huruf kecil. Untuk gambar di atas $\angle A$ bisa sudut alpha. " α " adalah huruf pertama abjad Yunani. Jika yang dituliskan di gambar bukan α melainkan angka 1, maka nama sudutnya menjadi $\angle 1$.
 3) 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 saja? Tuliskan pada kolom di bawah ini.!

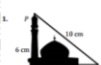
Modul Matematika
Essence of Science

Gambar 4.13 Contoh Kegiatan Pembelajaran dalam Modul

c) Contoh soal beserta pembahasan, hal ini bertujuan untuk memudahkan peserta didik dalam memahami materi yang telah disampaikan.

TRIGONOMETRI

CONTOH



Seorang tekniisi yang akan memasang kamera pengintai (ctv) sedang mengamati puncak menara dari titik A .
Jika α berada di sudut A , maka nilai $\tan \alpha$ adalah...

Penyelesaian:

- $\tan \alpha = \frac{\text{nilai depan}}{\text{nilai samping}} = \frac{PQ}{QR}$
- 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
 $10^2 = 6^2 + QR^2$
 $10^2 - 6^2 = QR^2$
 $QR^2 = 100 - 36$
 $QR^2 = 64$
 $QR = 8$
- $\tan \alpha = \frac{\text{nilai depan}}{\text{nilai samping}} = \frac{PQ}{QR} = \frac{6}{8}$
 Jadi, nilai $\tan \alpha$ adalah $\frac{3}{4}$ atau $\frac{6}{8}$.

21 Modul Matematika *Identity of Science*

Gambar 4.13 Bentuk Contoh Soal

d) Latihan soal di setiap akhir sub bab.

TRIGONOMETRI

LATIHAN 1

1. Perhatikan gambar di bawah ini!



Sebagaimana gambar di atas, ketika ihalat, badan kita membungkuk dan membentuk sudut 90° . Dengan demikian, bersipakah besar sudut yang terbentuk (ketika ruku') dalam ukuran radian?

2. Tentukan setiap rotasi berikut ini dalam satuan derajat!

- $\frac{1}{2}$ putaran
- $\frac{1}{4}$ putaran
- $\frac{3}{4}$ putaran
- $\frac{1}{8}$ putaran

3. Sebuah roda sepeda motor berputaran dengan laju 40 rpm (rotasi per menit). Nyatakanlah laju sudut roda sepeda motor tersebut dalam satuan:

- putaran/detik
- derajat/detik
- radian/detik

لا لائصال الفهم الا بسيرة ○ سلكية عن مجهولها يدان
 لقاء وحرص واستقيم ونفع ○ وإشارة لتسوية وتوحي زمان

Ingatlah, kalian tidak akan mendapatkan ilmu yang bermanfaat kecuali dengan 6 syarat, yaitu cerdas, semangat, sabar, biaya, petunjuk ustadz dan waktu yang lama.

—Syekh Zamal (Kitab: Al-Ijaz)

15 Modul Matematika *Identity of Science*

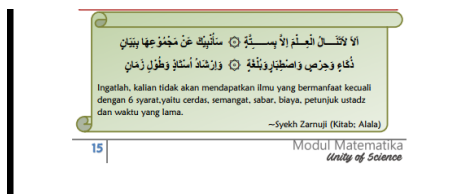
Gambar 4.14 Bentuk Contoh Soal

- 4) Implementasi *unity of sciences*, yang berupa:
- a) kolom *unity of sciences* sebagai pengantar setiap subbab materi



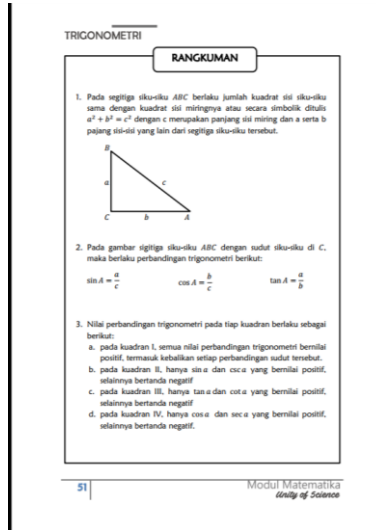
Gambar 4.15 Contoh Kolom *unity of sciences*

- b) Kata mutiara, hal ini diperlukan agar peserta didik semakin tertarik untuk membaca modul



Gambar 4.16 Kata-kata Mutiara

- 5) Rangkuman materi, hal ini berfungsi untuk mempermudah peserta didik melihat poin-poin penting dalam materi.



Gambar 4.17 Rangkuman Belajar

- 6) Evaluasi, ditujukan untuk mengukur ketercapaian belajar peserta didik. Dengan evaluasi ini, peserta didik dapat mengetahui kemampuasnnya baik dengan guru maupun secara mandiri. Evaluasi ini meliputi:

a) Tes Pemahaman

TRIGONOMETRI

TES PEMAHAMAN

A. Pilihan Ganda

- 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?
 - $\frac{1}{2}\pi$ rad
 - $\frac{1}{4}\pi$ rad
 - $\frac{3}{4}\pi$ rad
 - $\frac{5}{4}\pi$ rad
- Latif sedang memainkan layang-layang di peleton Monumen Nasional (Monas). Saat layang-layang terbang ke atas, ia mengawali layang-layangnya dengan sudut elevasi 30° . Jika panjang tali layang-layang Latif adalah 10 m dan tinggi badan Latif 1,5 m, berapakah tinggi layang-layang tersebut dari permukaan tanah?
 - 5 m
 - 5,5 m
 - 6 m
 - 6,5 m
 - 7 m
- Perhatikan data berikut ini!



Seorang anak sedang mengamati puncak menara masjid yang akan direnovasi dari titik A dengan sudut elevasi 45° . Jika jarak antara kaki menara dengan anak tersebut 20 m, berapakah tinggi menara masjid?

TRIGONOMETRI

B. Esay

- 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° . Berapakah tinggi menara pemancar itu?
- Dalam rangka menyambut datangnya bulan suci Ramadhan, warga masyarakat Kota Semarang memiliki tradisi menggelar Dugderan. Dugderon pada tahun ini dimenangkan dengan pemertongan 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 skema posisi anak dan tumpeng, kemudian tentukan nilai dari $\sin x$, $\cos x$, $\tan x$, $\csc x$, $\sec x$, dan $\cot x$.
- Buktikan identitas berikut ini!

$$\frac{\sin \theta}{1 + \cos \theta} + \frac{1 + \cos \theta}{\sin \theta} = \frac{2}{\sin \theta}$$
- Lukislah grafik fungsi $y = 2 \cos 2x$.
- Gelombang dalam lautan membentuk fungsi $y = 3 \cos 2x$. Hitunglah tinggi maksimum dan minimum gelombang tersebut!

53 Modul Matematika
Design of Science

56 Modul Matematika
Design of Science

Gambar 4.18 Tes Pemahaman pada Modul

b) Tindak Lanjut

TRIGONOMETRI

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

- Jawaban benar $\rightarrow$ 10
- Jawaban benar $\rightarrow$ 10
- Jawaban benar $\rightarrow$ 10
- Jawaban benar $\rightarrow$ 15
- Jawaban benar $\rightarrow$ 10

Nilai total : Skor nilai A + Skor nilai B

Kriteria penguasaan materi :

90 – 100	= Baik Sekali
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 menguasai modul ini.

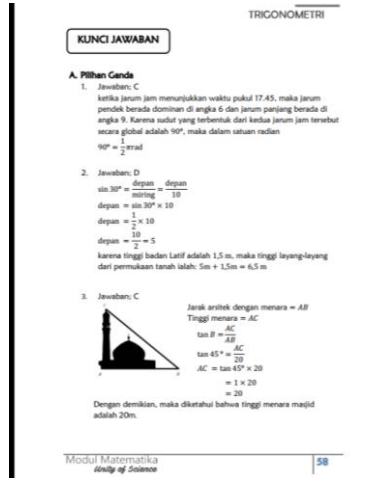
Tetap semangat, karena hasil tak pernah mengkhianati proses. @

57 Modul Matematika
Design of Science

Modul Matematika
Design of Science

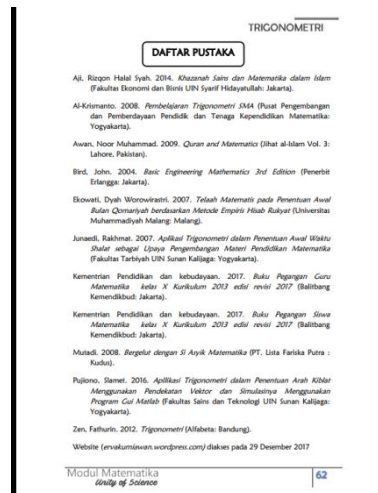
Gambar 4.19 Tindak Lanjut Pembelajaran

- c) Kunci Jawaban, berfungsi untuk mempermudah peserta didik dalam mengoreksi hasil pekerjaannya.



Gambar 4.20 Kunci Jawaban

7) Penutup yang berisi daftar pustaka



Gambar 4.21 Daftar Pustaka

b. Penyuntingan Modul

Draft awal modul yang telah disusun sebagaimana dijabarkan di atas, kemudian dikonsultasikan kepada dosen pembimbing, yaitu Hj. Lulu Choirun Nisa', S.Si., M.Pd. dan Budi Cahyono, S.Pd., M.Si. sebanyak tiga kali. Adapun deskripsi waktu dan hasil bimbingan, disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 4.2 Hasil Penyuntingan oleh Pembimbing

Tanggal	Hasil Bimbingan
3 Januari 2018	- Font terlalu kecil, baiknya diperbesar - Tambahi doa belajar - Tambahkan sumber di setiap kolom <i>unity of sciences</i> - Ada beberapa equation yang tidak terbaca, perbaiki.
8 Januari 2018	- Tambahkan soal-soal yang kontekstual - Nuansa <i>unity of sciences</i> kurang terasa dalam soal "Tes Pemahaman", berikan tambahan soal yang juga bernuansa keislaman.
11 Januari 2018	- Acc Modul

Berdasarkan hasil konsultasi dengan dosen pembimbing I, Lulu Choirun Nisa', S.Si., M.Pd. pada tanggal 3 Januari 2018, diperoleh beberapa aspek yang masih perlu diperbaiki. Berikut adalah deskripsi

perubahan yang terjadi pada modul sebagaimana hasil konsultasi tersebut:

Tabel 4.3 Perubahan Setelah Penyuntingan

Sebelum Penyuntingan	Setelah Penyuntingan
Font : Cambria	Font : Maiandra dan Cambria
Size : 12 (teks badan) 13 (Judul)	Size : 13 (teks) 14 (Sub Judul) 16 (Judul)
Tidak terdapat doa sebelum belajar (hanya teks bacaan basmallah)	Terdapat doa belajar, yaitu: رَضِيتُ بِاللّٰهِ رَبًّا وَبِالْإِسْلَامِ دِينًا وَبِمُحَمَّدٍ نَبِيًّا وَرَسُولًا رَبِّ زِدْنِي عِلْمًا وَارْزُقْنِي فَهْمًا
Tidak mencantumkan sumber-sumber informasi dalam kolom <i>unity of sciences</i>	Mencantumkan sumber informasi di setiap kolom <i>unity of sciences</i>
Ada equation yang tidak terbaca karena ukuran terlalu kecil	Seluruh equation dapat terbaca secara jelas

Selain dikonsultasikan kepada Dosen Pembimbing I, modul juga dikonsultasikan dengan Dosen Pembimbing II, yaitu Budi Cahyono, S.Pd., M.Si. pada tanggal 8 Januari 2018 dengan hasil penyuntingan sebagaimana yang terdapat dalam tabel konsultasi. Adapun deskripsi perubahan yang terjadi pada modul adalah sebagai berikut:

TRIGONOMETRI

TES PEMAHAMAN

A. Pilihan Ganda

1. Nilai dari $540^\circ = \dots$
 - a. 5π rad
 - b. 3π rad
 - c. 6π rad
 - d. 3π rad
 - e. 2π rad
 - f. 18 rad
2. Himpunan penyelesaian dari $\cos 2x = -\frac{1}{2}$ untuk $0 \leq x \leq 360^\circ$ adalah...
 - a. $\{60^\circ, 180^\circ\}$
 - b. $\{150^\circ, 210^\circ\}$
 - c. $\{30^\circ, 150^\circ\}$
 - d. $\{90^\circ, 180^\circ\}$
 - e. $\{30^\circ, 390^\circ\}$
3. Diketahui $\cos A = \frac{1}{2}\sqrt{5}$ dengan sudut A lancip. Nilai $\tan A$ adalah...
 - a. $\frac{1}{2}$
 - b. $\frac{1}{2}$
 - c. $2\sqrt{5}$
 - d. $\frac{1}{2}\sqrt{5}$
 - e. $3\sqrt{5}$
4. Diketahui $\tan \beta = \frac{1}{2}$ dengan sudut β lancip. Nilai $2 \cos \beta = \dots$
 - a. $\frac{1}{2}$
 - b. $\frac{1}{2}$
 - c. $\frac{1}{2}$
 - d. $\frac{1}{2}$
 - e. $\frac{1}{2}$
5. Bila $0^\circ < \alpha < 90^\circ$ dan $\tan \alpha = \frac{3}{4}$, maka $\sin \alpha = \dots$
 - a. $\frac{3}{5}$
 - b. $\frac{4}{5}$
 - c. $\frac{3}{4}$
 - d. $\frac{4}{5}$
 - e. $\frac{3}{4}$

TRIGONOMETRI

6. Nilai dari $\sin 300^\circ$ adalah...
 - a. $\sqrt{3}$
 - b. $\frac{1}{2}\sqrt{3}$
 - c. $-\frac{1}{2}\sqrt{3}$
 - d. $-\frac{1}{2}$
 - e. $-\sqrt{3}$
7. Nilai $\cos 110^\circ$ adalah...
 - a. $\sqrt{3}$
 - b. $\frac{1}{2}\sqrt{3}$
 - c. $-\frac{1}{2}$
 - d. $-\frac{1}{2}\sqrt{3}$
 - e. $\frac{1}{2}$
8. Nilai dari $\sin 240^\circ + \sin 225^\circ + \cos 315^\circ$ adalah...
 - a. $-\sqrt{3}$
 - b. $-\frac{1}{2}\sqrt{3}$
 - c. $-\frac{1}{2}$
 - d. $\frac{1}{2}\sqrt{3}$
 - e. $\frac{\sqrt{3}}{2}$
9. Nilai dari $\frac{\sin 270^\circ \times \cos 135^\circ - \sin 135^\circ}{\sin 150^\circ \times \cos 225^\circ}$ adalah...
 - a. -2
 - b. $-\frac{1}{2}$
 - c. $\frac{1}{2}$
 - d. 1
 - e. 2
10. Identitas trigonometri dari $\frac{\sin A + \cos A}{\sec^2 A}$ adalah...
 - a. $2\sin A \cos A$
 - b. $2\sin A + 2\cos A$
 - c. $2\sec A \csc A$
 - d. $2\sin A + 2\cos A$
 - e. $\sin A \tan A + \cos A \cot A$

Belum ada soal kontekstual yang mengandung aspek *unity of sciences*

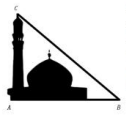
Gambar 4.22 Soal Tes Pemahaman Sebelum Revisi

TRIGONOMETRI

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. $\frac{1}{2}\pi$ rad
 - b. $\frac{1}{3}\pi$ rad
 - c. $\frac{2}{3}\pi$ rad
 - d. $\frac{1}{5}\pi$ rad
 - e. $\frac{1}{6}\pi$ 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° . 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 anitek sedang mengamati puncak menara masjid yang akan direnovasi dari titik B dengan sudut elevasi 45° . Jika jarak antara kaki menara dengan anitek tersebut 20 m, berapakah tinggi menara masjid?

TRIGONOMETRI

- a. 10 m
- b. 15 m
- c. 20 m
- d. 25 m
- e. 30 m

4. Bila $0^\circ < \alpha < 90^\circ$ dan $\tan \alpha = \frac{3}{4}$, maka $\sin \alpha = \dots$
 - a. $\frac{1}{2}$
 - b. $\frac{3}{4}$
 - c. $\frac{1}{5}$
 - d. $\frac{3}{5}$
 - e. $\frac{1}{3\sqrt{11}}$
5. Nilai dari $\sin 300^\circ$ adalah...
 - a. $\sqrt{3}$
 - b. $\frac{1}{2}\sqrt{3}$
 - c. $-\frac{1}{2}$
 - d. $-\frac{1}{2}\sqrt{3}$
 - e. $-\sqrt{3}$
6. Nilai $\cos 110^\circ$ 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. $-\frac{1}{2}\sqrt{3}$
 - c. $-\frac{1}{2}$
 - d. $-\frac{1}{2}\sqrt{3}$
 - e. $\frac{\sqrt{3}}{2}$

Terdapat soal kontekstual serta mengandung aspek *unity of sciences*

Gambar 4.23 Soal Tes Pemahaman Setelah Revisi

c. Penyusunan Instrumen Uji Coba Modul

Setelah modul selesai dari tahap penyuntingan, langkah selanjutnya adalah menyusun instrumen yang digunakan untuk menilai modul yang dikembangkan dan menyusun instrumen untuk mengukur keberhasilan modul.

1) Instrumen Penilaian Modul

- a) Instrumen validitas modul, yaitu berupa kisi-kisi dan lembar penilaian validitas modul yang dilampirkan pada *lampiran 2.1* dan *lampiran 2.2*.
- b) Instrumen kepraktisan modul, yaitu berupa kisi-kisi dan lembar angket tanggapan siswa terhadap modul (*lampiran 2.3 - lampiran 2.4*)

2) Instrumen Keberhasilan Modul

Sebagaimana tujuan dikembangkannya, modul ini akan dinyatakan berhasil ketika mampu meningkatkan motivasi belajar dan juga prestasi belajar peserta didik.

a) Angket Motivasi

Motivasi belajar peserta didik diukur menggunakan angket penilaian diri. Angket ini dibagikan sebelum peserta didik mendapatkan *treatment* (menggunakan modul matematika *unity of sciences*) dan

setelah mendapat *treatment*. Hal ini dilakukan untuk melihat perubahan motivasi belajar yang terjadi pada peserta didik, apakah ada peningkatan atau tidak. (*lampiran 2.5 dan lampiran 2.6*)

b) Soal Tes

Soal tes yang disusun adalah soal *posttes* yang melingkupi materi sudut dan perbandingan trigonometri. Soal tes disusun berdasarkan kisi-kisi yang dapat dilihat pada *lampiran 2.7* dan *lampiran 2.8*. Selain itu, pada instrumen ini juga dilengkapi kunci jawaban dan pedoman penskoran pada *lampiran 2.9*.

3. **Development (Pengembangan)**

Tahap pengembangan ialah tahap dimana modul akan melalui tahapan validasi dan revisi (jika diperlukan). Tahapan ini dilakukan untuk mendapatkan hasil akhir modul yang siap untuk diujicobakan ke lapangan.

a. **Tahap Validasi**

Langkah pertama pada tahap ini adalah validasi ahli. Rancangan prototipe awal (prototipe I) yang telah mengalami penyuntingan selanjutnya dimintakan validasi oleh para ahli (validator) yang berkompeten dalam hal materi trigonometri,

pengembangan modul, serta paradigma *unity of sciences*. Adapun validator dari modul matematika berbasis *unity of sciences* ini adalah Emy Siswanah, M.Sc. sebagai validator 1, Sri Isnani Setyaningsih, M. Hum. sebagai validator 2, dan Moch Warisin, S.Pd. sebagai validator 3. Validasi dilakukan dengan menggunakan instrumen lembar validasi berupa angket penilaian berskala, sebagaimana terdapat pada *lampiran 2.2*.

Validasi modul ini berlangsung pada tanggal 15 Januari 2018 sampai 25 Januari 2018 dengan hasil penilaian sebagai berikut:

Tabel 4.4 Rekapitulasi Penilaian Validasi

No.	Komponen	Validator		
Kelayakan Isi		1	2	3
1	Kesesuaian dengan KI dan KD	4	5	5
2	Kesesuaian dengan kebutuhan siswa	4	5	5
3	Keakuratan materi	4	5	5
Kebahasaan				
1	Kejelasan informasi	4	4	5
2	Kemampuan memotivasi	4	5	5
Teknik Penyajian				
1	Pendukung Penyajian	5	5	5
2	Penyajian Pembelajaran	4	5	4
Desain Modul				
1	Penyajian Modul	4	5	4
2	Kelayakan Kegrafikan	5	5	5
3	Kualitas Tampilan	5	5	5
Fungsi Modul				
1	Fungsi Modul	4	5	5
Unity of Sciences				
1	Pelibatan Prinsip <i>Unity of Sciences</i>	4	4	5
Jumlah Skor Mentah (R)		51	58	57
Skor Maksimal (SM)		60	60	60
Persentase Nilai		85	96,67	95,42
Rata-rata		92,36		

Keterangan:

Validator 1 : Emy Siswanah, M.Sc.

Validator 2 : Sri Isnani Setyaningsih, M.Hum.

Validator 3 : Moch. Warisin, S.Pd.

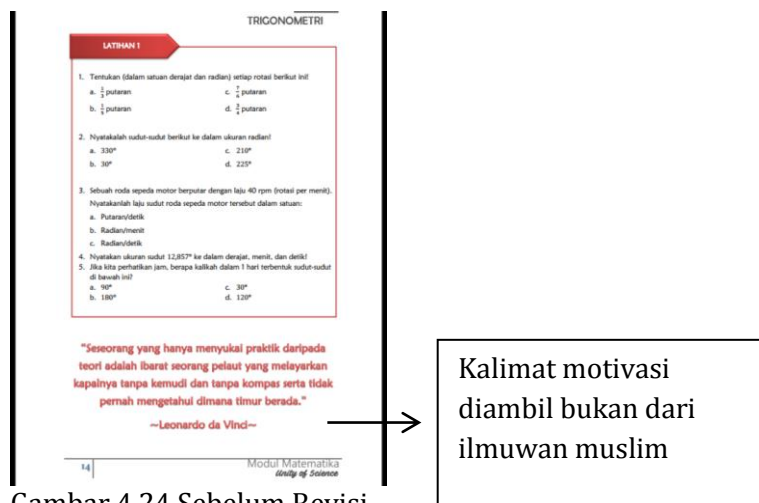
Berdasarkan hasil validasi tersebut, dapat dilihat bahwa secara keseluruhan, modul mendapatkan nilai rata-rata 92,36. Ketika dikonversikan ke dalam tabel 3.1, didapatkan bahwa modul ini termasuk dalam kriteria valid dan dapat digunakan tanpa revisi.

Secara rinci, menurut validator 1 modul mendapatkan penilaian 85,00 dengan keterangan bahwa modul ini “sudah layak digunakan namun perlu sedikit revisi”. Adapun bagian yang perlu direvisi ialah terkait konten *unity of sciences* yang menurut beliau perlu diperbanyak. Validator 2 menyatakan bahwa secara substansi modul telah layak digunakan tanpa perlu revisi. Namun beliau memberi masukan terkait konten *unity of sciences* yang seharusnya juga memuat aspek kebudayaan lokal. Adapun validator 3 menyatakan bahwa modul layak digunakan tanpa perlu revisi, beliau hanya memberi masukan terkait ukuran font serta memberi saran terkait desain dan warna cover modul.

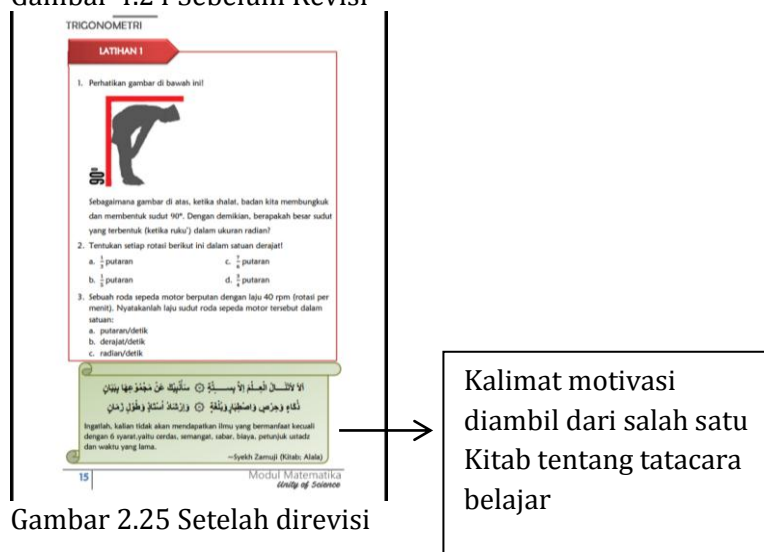
b. Tahap Revisi Modul

Setelah melalui tahap validasi, tahap berikutnya adalah revisi sesuai masukan para validator. Sebagaimana rekomendasi dari validator 1, yaitu

untuk memperbanyak konten islami, maka peneliti mengganti kata-kata motivasi dengan kata-kata motivasi diambulkan dari potongan nadham “Alala” karya Syekh Zarnuji.

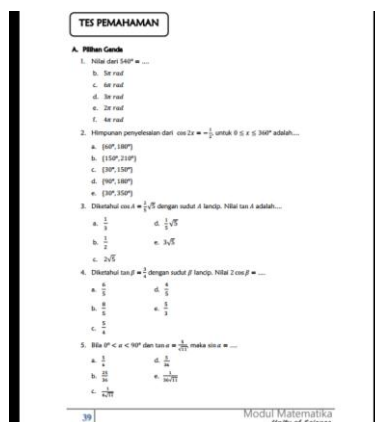


Gambar 4.24 Sebelum Revisi

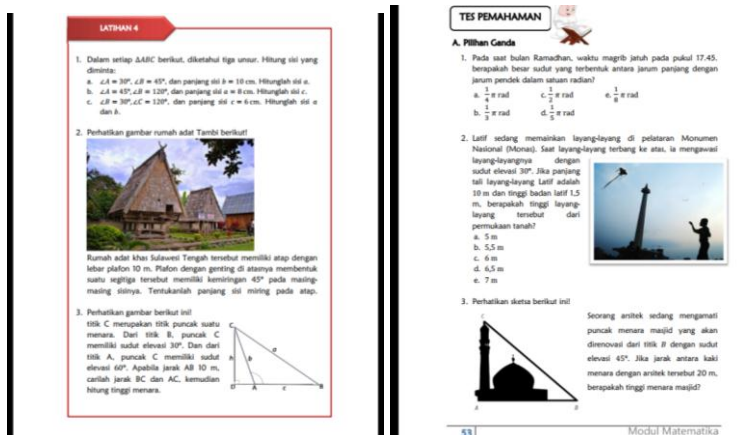


Gambar 2.25 Setelah direvisi

Selain itu, penambahan konten islami juga terjadi pada soal tes pemahaman dan beberapa contoh soal, dimana revisi ini juga terkait dengan masukan dari validator 2.



Gambar 2.26 tes pemahaman sebelum revisi



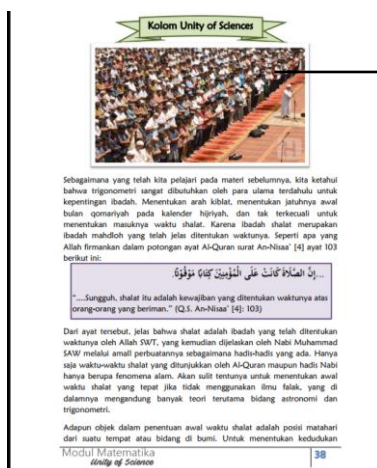
Gambar 2.27 Latihan soal dan tes pemahaman setelah revisi

Selain itu, revisi terjadi pada bacaan yang menjadi pengantar materi di setiap subbab. Sebelum revisi bacaan pengantar menjadi satu dengan pembahasan materi, akan tetapi kemudian direvisi dengan diberi judul tersendiri “Kolom *Unity of Sciences*”.



Bacaan pengantar
menjadi satu dalam
sub bab
pembahasan materi

Gambar 4.28 Sebelum Revisi



Diberi judul
tersendiri

Gambar 4.29 Setelah Revisi

Validator 3 juga menyatakan hal yang sama, bahwa modul telah layak digunakan tanpa revisi. Hanya saja beliau memberi saran terkait ukuran font agar dibuat lebih besar. Maka ukuran teks pada modul yang awalnya berukuran 13 diubah ke dalam ukuran 14.

B. Hasil Uji Lapangan

Uji lapangan yang dilakukan dalam penelitian dan pengembangan ini meliputi dua tahapan, yakni *Implementation* dan *Evaluation*. *Implementation* ialah tahap penerapan modul dalam pembelajaran. Dan implementasi pada penelitian dan pengembangan ini dilakukan dalam skala terbatas. Adapun *evaluation* ialah bagian dimana kita akan membuat evaluasi hasil implementasi untuk dijadikan penilaian tentang keefektifan modul matematika ini.

1. *Implementation* (penerapan)

Sebelum implementasi dilaksanakan ada beberapa tahapan yang harus dilakukan, yaitu analisis data tahap awal untuk menentukan kelas yang akan digunakan sebagai sampel penelitian dan analisis instrumen tes untuk menguji soal yang nantinya akan digunakan untuk mengukur hasil belajar.

a. Analisis Tahap Awal

Analisis tahap awal dilakukan untuk menentukan kelas yang akan digunakan sebagai

sampel penelitian. Populasi dari penelitian ini adalah kelas X MA Yaspia Ngroto yang terdiri dari tiga kelas, yaitu X-A, X-B, dan X-C. Pada tahapan ini, analisis dilakukan terhadap nilai ujian semester gasal yang dilaksanakan pada bulan Desember 2017. Data tersebut kemudian diuji normalitas dan homogenitasnya untuk memastikan bahwa kelas yang digunakan sebagai sampel penelitian berangkat dari rata-rata kemampuan yang sama.

1) Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk melihat apakah data dari kelas yang akan diteliti berdistribusi normal. Uji ini diperlukan sebagai syarat untuk pengukuran selanjutnya, yaitu uji homogenitas. Pada penelitian ini, uji normalitas diambil berdasarkan nilai UAS semester gasal dengan menggunakan uji liliefors. Adapun hipotesis yang digunakan adalah:

H_0 : Data berdistribusi normal

H_1 : Data tidak berdistribusi normal

Kriteria pengujiannya yaitu H_0 diterima apabila $L_0 \text{ hitung} < L_0 \text{ tabel}$ dengan taraf signifikansi $\alpha = 5\%$. Berdasarkan hasil perhitungan uji liliefors, didapatkan kesimpulan untuk nilai UAS pada masing-masing kelas sebagai berikut:

Tabel 4.5 Hasil Uji Normalitas Tahap Awal

Kelas	N	$L_{0_{tabel}}$	$L_{0_{hitung}}$	Kesimpulan
X-A	22	0,1889	0,1823	Normal
X-B	24	0,1809	0,3705	Tidak Normal
X-C	24	0,1809	0,1665	Normal

Data tersebut menunjukkan bahwa kelas X-A dan kelas X-C memiliki data yang berdistribusi normal, sedang kelas X-B tidak normal. Dengan demikian, uji homogenitas hanya akan dilakukan pada kelas X-A dan X-C.

2) Uji Homogenitas

Setelah melewati uji normalitas, data yang berdistribusi normal selanjutnya diuji homogenitasnya menggunakan uji Bartlett, yaitu kelas X-A dan kelas X-C. Hal ini bertujuan untuk mengetahui apakah kedua data tersebut memiliki varians yang sama atau tidak. Hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut:

$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$, yaitu kedua kelompok memiliki varians sama (homogen)

H_1 : varians tidak sama

Kriteria pengujian dengan taraf signifikansi $\alpha = 5\%$, H_0 diterima apabila $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$.

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan (dijabarkan pada *Lampiran 3.6*), diperoleh $X^2_{hitung} = 2,406$ dan $X^2_{tabel} = 3,841$. Oleh karena itu, dapat ditarik kesimpulan bahwa kelas X-A dan kelas X-C memiliki varians yang sama, sehingga kedua kelas tersebut homogen.

b. Proses Implementasi

Setelah diketahui bahwa kelas X-A dan kelas X-C memiliki kemampuan yang homogen, ditentukan bahwa kelas X-A menjadi kelas eksperimen dan kelas X-C menjadi kelas kontrol. Selanjutnya modul matematika berbasis *unity of sciences* diimplementasikan pada kelas eksperimen, yaitu kelas X-A. Pengimplementasian ini dilakukan sejak tanggal 5 Februari 2018 sampai 15 Februari 2018, yakni untuk membahas materi sudut dan materi perbandingan trigonometri.

Pembelajaran yang dilaksanakan pada kelas eksperimen dilakukan dengan menggunakan modul sebagai sumber belajarnya. Sedangkan pada kelas kontrol, yaitu kelas X-C, pembelajaran dilaksanakan secara klasikal dengan menggunakan sumber belajar yang biasa digunakan, yaitu LKS. Proses ini diakhiri dengan pemberian soal *post-test* kepada kelas

eksperimen dan kelas kontrol. Selain soal *post-test*, peserta didik kelas eksperimen juga diberi angket kepraktisan untuk melihat kualitas kepraktisan modul dan kuisioner motivasi untuk mengukur peningkatan motivasi yang dialami peserta didik.

2. Evaluation (Evaluasi)

Evaluasi hasil implementasi merupakan tahap akhir dari penelitian dan pengembangan ini. Tahapan ini dilakukan untuk melihat dan menganalisis tingkat kevalidan, kepraktisan, dan efektivitas modul.

Tingkat kevalidan modul diperoleh dari hasil penilaian validator yang telah dijabarkan pada tahapan pengembangan. Sedangkan kepraktisan modul diperoleh melalui pengisian angket tanggapan oleh peserta didik. Adapun terkait efektivitas, modul ini dikatakan efektif apabila mampu meningkatkan motivasi sekaligus hasil belajar peserta didik.

a. Analisis Data Kepraktisan Modul

Analisis kepraktisan modul dilakukan untuk melihat tingkat kepraktisan modul. Karena salah satu aspek kelayakan modul ialah terkait kepraktisan. Dalam penelitian dan pengembangan ini, analisis dilakukan terhadap data hasil pengisian angket tanggapan oleh peserta didik. Angket tanggapan

tersebut berisi 16 pernyataan, dimana pernyataan tersebut ialah pengembangan dari enam aspek penilaian. Berikut ialah hasil rekapitulasi tanggapan peserta didik terhadap modul yang dikembangkan:

Tabel 4.6 Hasil Analisis Tanggapan Peserta Didik

No.	Aspek	Rata-rata	Kriteria
1	Kemudahan dalam memahami materi	3,3	Baik
2	Kemandirian belajar	3,2	Baik
3	Keakifan belajar	3,2	Baik
4	Penyajian modul	3,3	Baik
5	Penggunaan modul	3,2	Baik
6	<i>Unity of Sciences</i>	3,7	Sangat Baik
Rata-rata		3,33	Baik

Berdasarkan tabel tersebut dapat dilihat bahwa modul matematika berbasis *unity of sciences* yang dikembangkan memiliki tingkat kepraktisan yang baik. Adapun rekapitulasi pengisian angket tanggapan peserta didik secara lebih lengkap disajikan dalam *Lampiran 4.6*.

b. Peningkatan Motivasi Belajar

Motivasi belajar menjadi salah satu indikator keefektifan modul *unity of sciences*. Karena sebagaimana masalah yang didapatkan pada analisis awal, menurut peserta didik matematika tidaklah

lebih penting dibanding mempelajari ilmu agama. Ini yang kemudian mengindikasikan bahwa peserta didik membutuhkan bahan ajar yang mampu meningkatkan motivasi belajar. Untuk itu, perhitungan tentang peningkatan motivasi belajar peserta didik menjadi sangat diperlukan.

Analisis peningkatan motivasi belajar dilakukan dengan *one group pretest-posttest*, yaitu memberikan angket pada sebelum peserta didik mendapatkan modul dan pada setelah mempelajari modul. Adapun skor hasil *pre-test* dan *post-test* peserta didik disajikan dalam tabel yang berada di *Lampiran 5.1*. Tabel pada lampiran tersebut menunjukkan bahwa skor rata-rata peserta didik saat *pretest* adalah 61,45 sedangkan pada *posttest* didapatkan bahwa skor rata-rata adalah 78,79.

Data hasil *pretest* dan *post-test* di atas dianalisis dengan *paired sample t-test* dan indeks gain (*Normalized Gain*). *Paired sample t-test* (uji-t) dilakukan untuk melihat apakah ada peningkatan motivasi belajar, sedangkan perhitungan indeks gain dilakukan untuk melihat seberapa jauh peningkatan yang terjadi. Sebelum uji-t dilakukan, terlebih dahulu dipastikan bahwa data hasil *pre-test* dan *posttest* berdistribusi normal dan homogen.

1) Uji Normalitas

Uji normalitas pada tahap ini dilakukan untuk melihat apakah data hasil pretest dan posttest motivasi belajar peserta didik berdistribusi normal. Data tersebut diuji normalitasnya menggunakan uji liliefors, dengan hipotesis sebagai berikut:

H_0 : data berdistribusi normal

H_1 : data tidak berdistribusi normal

Kriteria pengujiannya yaitu H_0 diterima apabila $L_{hitung} < L_{tabel}$ dengan taraf signifikansi $\alpha = 5\%$.

Berdasarkan perhitungan yang disajikan secara rinci di *Lampiran 5.7* dan *Lampiran 5.8*, diperoleh hasil analisis uji normalitas sebagai berikut:

No.	Data	L_{hitung}	L_{tabel}	Simpulan
1.	<i>Pretest</i>			
2.	<i>posttest</i>			

Dari tabel tersebut, diketahui bahwa $L_{hitung} < L_{tabel}$, sehingga H_0 diterima. Artinya kedua data di atas berdistribusi normal.

2) Uji Homogenitas

3) Peningkatan Motivasi Belajar

Adapun perhitungan indeks gain adalah menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{normalized gain (n)} = \frac{(\% \text{post}) - (\% \text{pre})}{100 - (\% \text{pre})}$$

$$\text{normalized gain (n)} = \frac{78,79 - 61,45}{100 - 61,45}$$

$$\text{normalized gain (n)} = 0,45$$

Hasil $n - \text{gain}$ tersebut kemudian dikonversikan pada tabel 3.7 tentang kriteria perolehan skor $n - \text{gain}$. Karena hasil skor $n - \text{gain}$ sebesar 0,45 maka termasuk dalam kategori sedang. Hal ini menunjukkan bahwa modul matematika berbasis unity of sciences ini efektif untuk digunakan dalam meningkatkan motivasi belajar.

c. Hasil Belajar

Selain peningkatan motivasi, aspek efektivitas pada modul ini juga diukur melalui perbedaan rata-rata hasil belajar kelas eksperimen dan kelas kontrol. Data untuk analisis hasil belajar diambil menggunakan soal *post-test*. Akan tetapi sebelum digunakan untuk mengukur hasil belajar, soal *post-test* terlebih dahulu diujicobakan pada kelas uji coba (kelas XI IPA). Hasil uji coba soal kemudian dianalisis sebagai berikut:

1) Uji Instrumen Tes

Uji instrumen tes dilakukan untuk memastikan apakah soal tes yang nantinya diberikan kepada peserta didik sebagai sudah memenuhi standar kelayakan. Adapun uji coba soal ini dilakukan kepada peserta didik kelas XI IPA MA Yaspia Ngroto. Kemudian hasil uji coba soal tersebut dianalisis validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya beda seperti berikut:

a) **Validitas Butir Soal**

Setelah soal tes diujicobakan, selanjutnya hasil tersebut dihitung untuk melihat validitas setiap item soal. Soal yang valid berarti dapat digunakan untuk evaluasi akhir pada kelas kontrol dan kelas eksperimen.

Uji coba soal dilaksanakan dengan banyak responden atau $N = 25$ dan taraf signifikansi $\alpha = 5\%$, maka didapatkan $r_{tabel} = 0,396$. Item soal akan dikatakan valid apabila $r_{hitung} > 0,396$. Berdasarkan hasil perhitungan, didapatkan data sebagai berikut:

Tabel 4.7 Validitas Butir Soal

Soal	r_{hitung}	r_{tabel}	Simpulan
1	0,586	0,396	Valid
2	0,796		Valid
3	0,651		Valid
4	0,686		Valid

5	0,592		Valid
6	0,423		Valid
7	0,691		Valid
8	0,713		Valid
9	0,614		Valid

Berdasarkan data hasil perhitungan tersebut, didapatkan bahwa r_{hitung} dari seluruh item soal lebih dari r_{tabel} . Untuk itu, seluruh item soal yang diujicobakan dinyatakan valid. Perhitungan uji validitas soal secara lengkap disajikan pada *Lampiran 4.1*.

b) **Realibilitas Soal**

Setelah uji validitas, selanjutnya dilakukan uji reliabilitas pada soal tersebut. Uji reliabilitas digunakan untuk mengetahui tingkat konsistensi jawaban pada instrumen. Instrumen yang baik, secara akurat memiliki jawaban yang konsisten untuk kapanpun instrumen itu disajikan. Hasil perhitungan koefisien reliabilitas sembilan butir soal itu diperoleh $r_{11} = 0,812$ dengan $r_{tabel} = 0,396$. Maka dapat disimpulkan bahwa soal tersebut merupakan soal yang reliabel. Perhitungan lebih lengkap disajikan pada *Lampiran 4.1*.

c) **Tingkat Kesukaran**

Analisis indeks kesukaran digunakan untuk mengetahui tingkat kesukaran soal, apakah termasuk kriteria sukar, sedang, atau mudah. Kriteria tingkat kesukaran yang digunakan dalam penelitian ini tercantum pada tabel 3.5. apadun hasil perhitungan indeks kesukaran butir soal, diperoleh data sebagai berikut:

Tabel 4.8 Tingkat Kesukaran Butir Soal

Soal	Indeks	Kesimpulan
1	0,72	Mudah
2	0,58	Sedang
3	0,52	Sedang
4	0,84	Mudah
5	0,76	Mudah
6	0,65	Sedang
7	0,59	Sedang
8	0,81	Mudah
9	0,76	Mudah

Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa tingkat kesukaran butir soal cukup bervariasi, sehingga soal layak digunakan. Perhitungan lebih lengkap disajikan pada *Lampiran 4.1*.

d) **Daya Beda**

Analisis daya beda ini dilakukan untuk mengetahui perbedaan kemampuan peserta

didik yang memiliki kemampuan tinggi dan kemampuan rendah. Interpretasi daya beda menggunakan klasifikasi sesuai tabel 3.6. adapun hasil dari perhitungan dalam analisis daya beda ini, disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 4.9 Daya Beda pada Butir Soal

Soal	Daya Beda	Kesimpulan
1	0,263	Cukup
2	0,474	Baik
3	0,359	Cukup
4	0,213	Cukup
5	0,220	Cukup
6	0,208	Cukup
7	0,333	Cukup
8	0,276	Cukup
9	0,300	Cukup

Berdasarkan data tersebut, terlihat bahwa seluruh butir soal memiliki daya beda dalam kategori baik dan cukup. Maka dapat disimpulkan bahwa seluruh soal dapat digunakan untuk dijadikan instrumen pengukur hasil belajar.

2) Analisis Hasil Belajar

a) Uji Normalitas

Sebagaimana uji normalitas yang dilakukan pada analisis tahap awal, uji normalitas pada

tahap akhir ini dilakukan untuk melihat apakah data ini berdistribusi normal. Data yang berasal dari kelas kontrol dan kelas eksperimen tersebut diuji normalitasnya menggunakan uji liliefors, dengan hipotesis sebagai berikut:

H_0 : data berdistribusi normal

H_1 : data tidak berdistribusi normal

Kriteria pengujiannya yaitu H_0 diterima apabila $L_{o_{hitung}} < L_{o_{tabel}}$ dengan taraf signifikansi $\alpha = 5\%$.

Berdasarkan perhitungan yang disajikan pada *Lampiran 5.3* dan *Lampiran 5.4*, diperoleh hasil analisis uji normalitas sebagai berikut:

Tabel 4.10 Hasil Uji Normalitas Data Post-test

No.	Kelas	$L_{o_{hitung}}$	$L_{o_{tabel}}$	Kesimpulan
1.	X-A (Eksperimen)	0,0957	0,0203	Normal
2.	X-C (Kontrol)	0,1816	0,1889	Normal

Dari tabel di atas diketahui bahwa $L_{o_{hitung}} < L_{o_{tabel}}$, sehingga H_0 diterima. Artinya data dari kedua sampel berdistribusi normal.

b) Uji Homogenitas

Setelah melalui uji normalitas, data hasil belajar dari kedua kelas sampel kemudian diuji homogenitasnya. Hal ini bertujuan untuk mengetahui apakah kedua kelas memiliki varians yang sama atau tidak. Adapun hipotesis yang digunakan sebagai berikut:

$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$, artinya kedua kelompok memiliki varians yang sama (homogen)

$H_0 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$, artinya kedua kelompok memiliki varians yang berbeda

Pengujian ini dilakukan menggunakan uji bartlett, dengan kriteria H_0 akan diterima apabila $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$ dengan taraf signifikansi $\alpha = 5\%$.

Berdasarkan perhitungan pada *Lampiran 5.5*, diperoleh hasil analisis homogenitas sebagai berikut:

Tabel 4.11 Hasil Uji Homogenitas Nilai Post-test

Sumber	Eksperimen	Kontrol
Jumlah	1486	1013
N	19	22
$\bar{X}$	78,211	46,045
S_i^2	221,798	
X^2_{hitung}	2,357	
X^2_{tabel}	3,841	

Dari tabel uji homogenitas di atas, diketahui bahwa $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$, sehingga H_0 diterima. Artinya kedua kelas memiliki varians yang sama atau homogen.

c) Uji Perbedaan Rata-rata

Uji perbedaan rata-rata ini dilakukan untuk melihat apakah terdapat perbedaan dalam rata-rata hasil post-test antara kelas kontrol dan kelas eksperimen. Kelas kontrol adalah kelas yang dalam pembelajarannya menggunakan sumber belajar berupa LKS. Sedangkan kelas eksperimen adalah kelas yang dalam pembelajarannya menggunakan sumber belajar berupa modul matematika berbasis *unity of sciences*. Pengujian ini menggunakan perhitungan *t-test (independent sample t-test)* dengan hipotesis sebagai berikut:

$H_0 : \mu_1 \geq \mu_2$, artinya rata-rata hasil belajar kelas kontrol lebih baik atau tidak ada perbedaan rata-rata hasil belajar peserta didik antara kelas kontrol dengan kelas eksperimen

$H_0 : \mu_1 < \mu_2$, artinya ada rata-rata hasil belajar peserta didik kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol

Dari uji homogenitas diketahui bahwa hasil post-test kedua kelas memiliki varians sama, sehingga rumus yang digunakan adalah:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

dimana

$$s = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2}}$$

adapun kriteria pengujiannya adalah H_0 diterima jika $t_{hitung} < t_{tabel}$ dengan $dk = n_1 + n_2 - 2$ dan taraf signifikansi $\alpha = 5\%$. Berdasarkan perhitungan yang disajikan pada *Lampiran 5.6*, diperoleh hasil *t-test* sebagai berikut:

Tabel 4.12 Hasil Uji *t-test independent*

Sumber	Eksperimen	Kontrol
Jumlah	1486	1013
N	19	22
$\bar{X}$	78,211	46,045
S_t^2	142,398	289,855
S	11,933	17,025
t_{hitung}	6,896	
Dk	39	

t_{tabel}	1,697
-------------	-------

Dari tabel tersebut didapat bahwa $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka H_0 ditolak dan H_1 diiterima. Hal ini menunjukkan bahwa rata-rata hasil belajar peserta didik kelas eksperimen lebih baik dari kelas kontrol, artinya modul matematika berbasis unity of sciences ini lebih efektif dalam pembelajaran dibanding dengan sumber belajar yang biasa digunakan, yaitu LKS.

C. Analisis Data

Penelitian dan pengembangan ini pada prinsipnya terbagi menjadi dua, yaitu tahap penelitian dan tahap pengembangan. Tahap penelitian (research) dilakukan dengan pengumpulan data awal, yaitu menganalisis nilai hasil pembelajaran, kegiatan pembelajaran, dan sumber belajar. Melalui hasil wawancara, didapatkan informasi bahwa nilai hasil belajar matematika masih tergolong rendah dibandingkan dengan hasil belajar pada mata pelajaran keagamaan. Hal ini, menurut Moh Warisin, disebabkan karena kurangnya motivasi belajar peserta didik dalam mempelajari ilmu matematika.

Adapun dalam kegiatan belajar mengajar (KBM), beliau mengaku sudah megajarkan kepada peserta didik tentang integrasi matematika dan Islam. Akan tetapi, karena hanya melalui penyampaian lisan, hal itu dirasa belum begitu efektif untuk meningkatkan motivasi peserta didik untuk belajar matematika.

Sumber belajar yang biasa digunakan oleh siswa adalah lembar kerja siswa (LKS). Sebagaimana LKS pada umumnya, materi dalam LKS disajikan secara ringkas, sehingga jika tanpa penjelasan guru, siswa merasa kesulitan dalam memahami materi. Selain melalui wawancara terhadap guru pengampu matematika, infoemasi ini diperoleh melalui angket yang disebar kepada peserta didik kelas X.

Hasil analisis kebutuhan tersebut menunjukkan bahwa peserta didik membutuhkan sumber belajar penunjang yang bisa digunakan baik dengan bimbingan guru maupun secara mandiri, yaitu berupa modul. Adapun aspek yang diharapkan ada di dalam modul adalah unsur yang menjelaskan bahwa sebagaimana ilmu agama, ilmu matematika juga bersumber dari Allah dan juga dibutuhkan dalam kehidupan sehari-hari termasuk dalam beribadah, yang mana unsur ini dapat dijelaskan melalui kosep *unity of sciences*.

Tahapan kedua dari penelitian dan pengembangan ini adalah pengembangan (*development*). Tahap pengembangan terdiri dari pengembangan desain produk, validasi ahli, dan

uji lapangan. Pengembangan desain produk dilakukan dengan menentukan rancangan awal modul. Berdasarkan hasil analisis kebutuhan, peserta didik di MA Yaspia Ngroto membutuhkan modul matematika berbasis *unity of sciences*. Adapun sesuai dengan kurikulum 2013 edisi revisi 2017, materi ajar untuk peserta didik kelas X semester gasal adalah materi trigonometri. Maka dibuatlah rancangan modul matematika berbasis *unity of sciences* pada materi trigonometri.

Rancangan awal yang sudah dibuat kemudian dikoreksi dan divalidasi oleh validator yang terdiri dari beberapa pakar, yaitu Emy Siswanah, M.Sc. sebagai validator 1, Sri Isnani Setyaningsih, M.Hum. sebagai validator 2, dan Moch Warisin, S.pd. sebagai validator 3. Hasil validasi dari beberapa pakar tersebut menyatakan bahwa modul sudah valid dan layak digunakan dengan revisi, dengan hasil penilaian 92,36.

Setelah modul dinyatakan valid dan layak digunakan tanpa perlu revisi lagi, modul kemudian diterapkan pada uji lapangan terbatas. Dari uji lapangan tersebut, modul dievaluasi tingkat kepraktisan dan efektivitasnya. Penilaian kepraktisan dilakukan oleh peserta didik kelas X-A, yaitu kelas eksperimen. Setelah tahap implementasi selesai, peserta didik diberi angket tanggapan untuk menilai kepraktisan dari modul. Hasil yang didapatkan adalah modul matematika berbasis *unity of sciences* ini mendapatkan skor

3,3 dari rentang penilaian 1 sampai 4. Maka modul yang dikembangkan ini berada dalam kategori kepraktisan yang baik.

Selain kepraktisan, evaluasi juga dilakukan pada aspek efektivitas. Modul dinyatakan efektif apabila mampu meningkatkan motivasi belajar dan hasil belajar peserta didik. Dari hasil pengisian angket motivasi belajar yang kemudian dianalisis dengan *normalized gain*, didapatkan peningkatan motivasi yang berada pada kategori sedang. Hal ini menunjukkan bahwa modul matematika berbasis *unity of sciences* ini efektif dalam meningkatkan motivasi belajar matematika.

Selain motivasi belajar, efektivitas modul juga diukur melalui aspek peningkatan hasil belajar. Peningkatan hasil belajar ini dilihat dengan membandingkan hasil post-test antara kelas kontrol (yang dalam pembelajarannya tidak menggunakan modul) dengan kelas eksperimen (kelas yang menggunakan modul). Nilai post-test tersebut dianalisis menggunakan uji perbedaan rata-rata dengan hasil $t_{hitung} = 6,896 > t_{tabel} = 1,697$, maka H_0 ditolak atau H_1 diterima. Artinya, terdapat perbedaan rata-rata pada data nilai hasil post-test. Maka ini membuktikan bahwa modul matematika berbasis *unity of sciences* bekerja efektif pada pembelajaran.

D. Hasil Pengembangan

Perangkat pembelajaran yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah berupa modul matematika berbasis *unity of sciences* pada materi trigonometri. Modul ini dikembangkan menggunakan model ADDIE. Dalam proses pembuatan modul ini menggunakan aplikasi Microsoft Word. Karakteristik modul ini ialah di dalamnya terkandung unsur spiritualisasi ilmu-ilmu sains, dimana akan terdapat biografi beberapa matematikawan muslim yang memiliki andil dalam pengembangan trigonometri dan jugaterdapat penjelasan akan pentingnya trigonometri dalam Islam.

Modul matematika ini disusun berdasarkan KI dan KD matematika Kurikulum 2013 edisi revisi tahun 2017. Berikut disajikan hasil akhir rancangan modul matematika berbasis *unity of sciences* pada mmateri trigonometri.

1. Sampul Modul

Sampul modul disajikan sebagaimana konten yang terdapat dalam modul. Sampul modul diusahakan semaksimal mungkin untuk mewakili judul modul sehingga menghasilkan rancangan sebagai berikut:

2. Pendahuluan

Bagian pendahuluan meliputi deskripsi modul, petunjuk penggunaan modul, penelusuran sejarah, peta konsep, dan kuis apersepsi. Sedangkan kompetensi dasar dan indikator pembelajaran yang hendak dicapai

dicantumkan ke dalam materi pembelajaran sebagai pengantar materi di setiap sub bab.

Adapun penjabaran dari masing-masing komponen dalam pendahuluan adalah sebagai berikut:

a. Deskripsi Modul

Deskripsi modul berisi penjelasan singkat tentang isi modul secara menyeluruh. Baik terkait kurikulum yang digunakan, hingga konten yang membedakan modul matematika *unity of sciences* ini dengan modul-modul yang lain.

b. Petunjuk Penggunaan Modul

Petunjuk penggunaan modul dibuat dengan bentuk bagan alur yang ditujukan untuk guru dan untuk peserta didik, agar memudahkan penggunaan.

c. Penelusuran Sejarah

Penelusuran sejarah dalam modul ini berisi tentang sejarah perkembangan ilmu trigonometri oleh beberapa ilmuwan muslim. Ada dua penelusuran sejarah dalam modul ini, yaitu terdapat di bagian depan modul dan di bagian tengah modul.

d. Peta Konsep

Peta konsep ini merupakan bagan untuk membantu peserta didik dalam melakukan kategorisasi terhadap materi yang harus dipelajari.

e. Kuis Apersepsi

Kuis apersepsi berisi beberapa soal sederhana untuk melihat kemampuan peserta didik dalam materi segitiga dan teorema pythagoras. Hal ini dilakukan untuk memastikan bahwa peserta didik telah siap untuk mempelajari trigonometri karena kedua materi tersebut sangat berkaitan dengan trigonometri.

3. Materi Ajar

Materi dalam modul ini membahas semua sub bab materi trigonometri kelas X yang penyajiannya disesuaikan dengan kurikulum 2013. Di setiap pengantar sub bab, modul ini menyajikan pengantar berupa ayat ataupun hadis tentang pentingnya trigonometri dalam kehidupan sehari-hari ataupun dalam beribadah.

Selain itu, dalam setiap akhir sub bab juga diberikan contoh soal yang disertai pembahasan dan soal latihan untuk mengasah pemahaman peserta didik. Terdapat pula motivasi belajar yang bersumber dari potongan nadhom kitab “Alala” untuk mengingatkan peserta didik akan pentingnya bersungguh-sungguh dalam belajar.

4. Penutup

Bagian penutup pada modul matematika berbasis *unity of sciences* ini terdiri dari rangkuman materi, tes pemahaman, kunci jawaban, dan daftar pustaka.

Modul ini telah melalui tahapan validasi oleh beberapa validator. Setelah memperoleh penilaian dengan kriteria valid dengan sedikit revisi, modul ini kemudian digunakan dalam mendukung pembelajaran trigonometri kelas X semester genap. Dengan demikian, hasil akhir dari produk ini adalah berupa modul matematika berbasis *unity of sciences* pada materi trigonometri kelas X. Hasil prototipe dapat dilihat pada *Lampiran 7.1*.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Setelah proses penelitian dan pengembangan dilaksanakan, kesimpulan yang dapat diambil ialah sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil validasi oleh validator ahli (2 dosen dan 1 guru), modul matematika berbasis *unity of sciences* yang dikembangkan telah berada dalam kategori baik, yaitu 92,36 dari rentang penilaian 0 sampai 100. Nilai tersebut menunjukkan bahwa modul yang dikembangkan telah layak digunakan dengan sedikit revisi.

Adapun penyusunan modul matematika berbasis *unity of sciences* pada materi trigonometri kelas X MA dikembangkan menggunakan model pengembangan versi *ADDIE*.

2. Berdasarkan hasil pengisian angket tanggapan oleh peserta didik, modul matematika mendapatkan nilai kepraktisan dalam kategori baik, yaitu 3,3 dalam rentang penilaian 1 sampai 4. Artinya, modul yang dikembangkan praktis untuk digunakan dalam pembelajaran.
3. Modul yang dikembangkan dinyatakan efektif karena telah mampu menjadi solusi bagi permasalahan yang sebelumnya terjadi, yaitu mampu meningkatkan motivasi

belajar peserta didik dan meningkatkan hasil belajar. Pengukuran peningkatan motivasi belajar dilakukan dengan menganalisis hasil pengisian angket motivasi belajar yang diberikan sebagai pre-tes dan post-tes untuk peserta didik kelas eksperimen. Data tersebut diuji signifikansinya menggunakan paired sample t-test yang kemudian dilakukan uji n-gain. Berdasarkan perhitungan uji-t diperoleh hasil $t_{hitung} = 10,067$ dan $t_{tabel} = 1,734$. Karena $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka H_0 ditolak atau terima H_1 . Artinya, motivasi belajar peserta didik setelah penggunaan modul lebih baik daripada sebelum penggunaan modul. Adapun berdasarkan hasil perhitungan uji n-gain, didapatkan bahwa modul yang dikembangkan ini mampu memberikan peningkatan motivasi belajar. Data ter yang cukup signifikan, yaitu dengan skor rata-rata n-gain 0,45, yaitu dalam kategori sedang.

Dalam kaitannya dengan hasil belajar, pengukuran dilakukan dengan membandingkan hasil belajar peserta didik dari kelas eksperimen dan kelas kontrol. Dengan perhitungan perbedaan rata-rata menggunakan *independent sample t-test*, didapatkan hasil bahwa $t_{hitung} = 6,896 > t_{tabel} = 1,697$, maka H_0 ditolak dan H_1 diiterima. Hal ini menunjukkan bahwa rata-rata hasil belajar peserta didik kelas eksperimen lebih baik dari

kelas kontrol, artinya modul matematika berbasis *unity of sciences* ini efektif dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik.

B. Saran

Penelitian ini telah berhasil mengembangkan modul matematika berbasis *unity of sciences* pada materi trigonometri untuk kelas X MA. Sehubungan dengan pengembangan modul, maka perlu dilakukan tindak lanjut untuk memperoleh modul pembelajaran matematika berbasis *unity of sciences* yang lebih baik dan komprehensif. Oleh karena itu, penulis menyarankan hal-hal sebagai berikut:

1. Perlunya pengembangan modul *unity of sciences* yang disesuaikan dengan kurikulum yang berlaku pada materi matematika yang lain.
2. Lingkup uji coba sebaiknya diperluas, dilakukan di beberapa sekolah yang tidak hanya berbasis pondok pesantren.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, S. (2013). Instrumen Perangkat Pembelajaran. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Akker, J. Van den. 1999. *Principles and Method of Development Research*. London. Dalam Dordrecht: Kluwer Academic Publisher.
- Aldoobie, N. (2015). ADDIE Model. American International Journal of Contemporary Research Vol.5 No.6, 68.
- Al-Krismanto. (2008). Pembelajaran Trigonometri SMA. Yogyakarta: Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Matematika.
- Arikunto, Suharsimi. 2011. *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Edisi Revisi VII. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Daryanto. (2013). Menyusun Modul Bahan Ajar untuk Persiapan Guru dalam Mengajar. Yogyakarta: Gaya Media.
- Fanani, M. (2015). Paradigma Kesatuan Ilmu Pengetahuan. Semarang: Karya Abadi Jaya.
- Forum Guru Indonesia. (2016, Juli 14). Bagaimana Membuat Modul.
- Gracia, N., & dkk. (2014). Pengembangan Modul Matematika Materi Trigonometri Berbahasa Inggris Berbasis Strategi Belajar PQ4R (Preview, Question, Read, Reflect, Recite, and Review) di SMK Kelas XI RSBI. Jakarta: FMIPA UNJ.
- Hake, R. (1999). Analyzing Change / Gain Scores. American Educational Research Association.

- Halim, A. (2012). *Matematika Hakikat dan Logika*. Yogyakarta: Ar-Ruz Media.
- Hamalik, O. (2013). *Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Hamzah, F. (2015). *Studi Pengembangan Modul Pembelajaran IPA Berbasis Islam-Sains pada Pokok Bahasan Sistem Reproduksi Kelas IX Madrasah Tsanawiyah*. Sidoarjo: Pascasarjana Universitas Muhamadiyah Sidoarjo.
- Hamzah B. Uno. 2011. *Teori Motivasi dan Pengukurannya: Analisis di Bidang Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Hanafiah, N., & Suhana, C. (2012). *Konsep Strategi Pembelajaran*. Bandung: Rineka Aditama.
- Junaidi, M. (2015). *Filsafat Pendidikan Islam; Dasar-dasar Memahami Hakikat Pendidikan dalam Perspektif Islam*. Semarang: Karya Abadi Jaya.
- Khasanah, S. (2015). *Pengembangan Bahan Ajar Matematika Berbasis Pendidikan Nilai Islam pada Pokok Bahasan Himpunan di MTs Negeri Mlinjon Klaten*. Surakarta: FKIP UMS.
- Miftahusyain, M. (2010). *Spiritualisasi Keilmuan; Mengkonstruksi Peradaban Intelektual Muslim Abad ke-21*. el-Harakah, 15-16.
- Mulyaningsih. (2012). *Metode Penelitian Terapan Bidang Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Nasr, S. H. (1981). *Knowledge and The Sacred*. Edinburgh: Edinburgh University Press.
- Nasr, S. H. (2001). *Sciences and Civilization In Islam*. Chicago: ABC International group.

- Nirwana, R. R. (2014). Pengembangan Modul Perkuliahan Biokimia berbasis Growth Mindset dan Unity of Sciences. Semarang: LP2M UIN Walisongo.
- Praswoto, A. (2012). Panduan Kreatif. Yogyakarta: Diva Press.
- Pribadi, B. A. (2011). Model Desain Sistem Pembelajaran. Jakarta: Dian Rakyat.
- Sugiyono. (2011). Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. Bandung: Alfabeta.
- Suherman. (2005). Pembelajaran Matematika Kontemporer. Jakarta: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Supena, I. (2013). Filsafat Ilmu Dakwah dalam Perspektif Ilmu Sosial. Yogyakarta: Ombak.
- Supena, I. (2014). Paradigma Unity of Sciences IAIN Walisongo dalam Tinjauan Filsafat Ilmu. Semarang: LP2M.
- Suprijono, A. (2010). Cooperative Learning Teori & Aplikasi Paikem. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Wena, M. (2011). Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer; Suatu Tinjauan Konseptual Operasional. Jakarta : Bumi Aksara.
- Wiyani, N. A. (2013). Desain Pembelajaran Pendidikan. Yogyakarta: Ar-ruzz Media.
- Yuningtyas, E. (2015). Pengembangan Modul Matematika Materi Program Linier dengan Pendekatan Berbasis Masalah Sebagai Upaya Peningkatan Proses Berpikir Kreatif Siswa Kelas IX SMKN 1 Bandung Tulungagung. Tulungagung: STAIN Tulungagung.
- Zen, Fatkhurin. (2012). Trigonometri. Bandung: Alfabeta.

Lampiran 1.1

KISI-KISI ANGKET KEBUTUHAN

Aspek	Indikator	Jumlah soal	No. Item
Aktivitas belajar	• Pengulangan pelajaran	1	1
	• Gaya belajar	1	2
Materi	• Tanggapan tentang mata pelajaran agama	2	3,4
	• Tanggapan tentang matematika		
Sumber pembelajaran	• Sumber belajar matematika	2	5,6
	• Peranan Sumber Ajar dalam pembelajaran	1	7
Motivasi belajar matematika	• Tanggungjawab dalam belajar matematika	1	8
	• Berupaya bekerja keras	1	9
Karakteristik peserta didik	• Keyakinan pada kemampuan belajar matematika	1	10
	• Kehidupan pesantren	2	11,12
Pengetahuan dan kebutuhan peserta didik terhadap modul	• Pengetahuan peserta didik tentang modul	1	13
	• Kebutuhan peserta didik terhadap modul	1	14
<i>Unity of Sciences</i>	• Pengetahuan guru/peserta didik tentang Integrasi Matematika dan Islam	3	15,16,17
	• Kebutuhan peserta didik terhadap integrasi Islam	1	18
	• Tanggapan tentang modul berbasis <i>Unity of Sciences</i>	1	19
Isi modul	• Penggunaan gambar, garfik dan tabel dalam modul	1	20
	• Ukuran Modul	1	21

Lampiran 1.2

ANGKET KEBUTUHAN PESERTA DIDIK

Nama :

Kelas :

Petunjuk pengisian:

- Isilah data diri Anda
- Berilah tanda centang (√) pada kolom yang disediakan sesuai pendapat saudara/i.

Berilah penjelasan pada butir angket yang terdapat kolom penjelasan

-
- | | |
|--|---|
| 1. Seberapa sering Anda mengulang pelajaran yang telah disampaikan di kelas? | c. Cukup penting |
| a. Sangat sering | d. tidak penting |
| b. Sering | e. Sangat tidak penting |
| c. Kadang-kadang | 4. Apakah matematika merupakan pelajaran yang sangat penting? |
| d. Jarang | a. Sangat penting |
| e. Tidak pernah | b. Penting |
| 2. Anda lebih memahami mata pelajaran dengan cara | c. Cukup penting |
| a. Mendengarkan guru menjelaskan | d. tidak penting |
| b. Mencatat materi pelajaran | e. Sangat tidak penting |
| c. Membaca buku/modul | 5. Seberapa suka Anda dalam membaca buku pelajaran? |
| d. Lainnya, | a. Sangat suka |
| 3. Apakah matematika merupakan pelajaran yang sangat penting? | b. Suka |
| a. Sangat penting | c. Biasa saja |
| b. Penting | d. Tidak suka |
| | e. Sangat tidak suka |

6. Sumber belajar apa yang sering Anda gunakan untuk belajar matematika?
 - a. Buku Paket
 - b. Modul
 - c. LKS
 - d. catatan dari guru mapel
 - e. Internet
 - f. Teman
 - g. Lainnya,
7. Menurut Anda, bagaimana peranan sumber ajar dalam menunjang pembelajaran?
 - a. Sangat penting
 - b. Penting
 - c. Biasa saja
 - d. Tidak penting
 - e. Sangat tidak penting
8. Saya bertanggungjawab atas tugas matematika, baik tugas individu maupun tugas kelompok.
 - a. Selalu
 - b. Sering
 - c. Kadang-kadang
 - d. Jarang
 - e. Tidak pernah
9. Saya berupaya semaksimal mungkin untuk mengerjakan tugas matematika.
 - a. Selalu
 - b. Sering
 - c. Kadang-kadang
 - d. Jarang
 - e. Tidak pernah
10. Apakah Anda yakin dengan kemampuan Anda sendiri dalam belajar matematika?
 - a. Sangat yakin
 - b. Yakin
 - c. Cukup Yakin
 - d. Tidak Yakin
 - e. Sangat tidak yakin
11. Modul adalah suatu sumber belajar menyerupai buku namun berisi materi yang spesifik dan dapat digunakan untuk belajar secara mandiri. Pernahkah Anda belajar menggunakan modul?
 - a. Pernah, sebutkan
 - b. Tidak pernah
12. Apakah Anda menginginkan sumber belajar yang lebih menarik?
 - a. Ya
 - b. Tidak
13. Apakah Anda mengenal tokoh ilmuwan Muslim?
 - a. Tahu, Sebutkan
 - b. Tidak Tahu

14. Sebagai umat Islam, apakah Anda tahu hubungan antara matematika dan agama Islam (terintegrasi Islam)?
- Tahu, Jelaskan secara singkat
 - Tidak tahu
15. Apakah Anda tahu kegunaan matematika untuk menjalankan ibadah dalam agama Islam?
- Tahu, Jelaskan secara singkat
 - Tidak tahu
16. Apakah pembelajaran matematika yang Anda alami sudah merupakan pembelajaran yang terintegrasi Islam?
- Tidak tahu
 - Sudah, kadang-kadang
 - Selalu
17. Sebagai muslim, menurut Anda seberapa perlu keterkaitan materi matematika dan aspek islami dalam modul matematika?
- Sangat Perlu
 - Perlu
 - Tidak Perlu
18. Jika di dalam modul diberikan aspek spiritual atau aspek islami, hal apakah yang Anda inginkan ada didalamnya?*
- Dalil Al-Quran dan Hadis
 - Nilai-nilai tauhid
 - Karakter islami
19. Dalam sumber belajar modul matematika, konten tambahan apa yang Anda harapkan terkandung di dalamnya?*
- Gambar/foto
 - Grafik, diagram, dan table
 - Ayat-ayat al-Qur'an/Hadits
 - Tokoh matematika muslim
 - Pengetahuan tentang kehidupan sekitar
 - Lainnya, sebutkan
20. Ukuran modul yang pas menurut Anda?
- Kuarto (A4), alasan
 - Setengah kuarto, alasan
 - Lainnya

Lampiran 1.3

KISI-KISI WAWANCARA GURU

No.	Kisi-kisi	Indikator
1.	Kurikulum	Kurikulum yang digunakan
		Jam pelajaran yang digunakan untuk pembelajaran matematika dalam satu minggu
		KKM untuk yang diterapkan untuk pelajaran matematika
		Materi (dalam matematika) yang dianggap paling sulit oleh peserta didik
		Persentase peserta didik yang tuntas KKM dalam materi trigonometri
2.	Metode Pembelajaran	Metode yang biasa di gunakan
		Respon siswa terhadap metode yang sering digunakan
3.	Sumber Belajar	Sumber belajar yang biasa digunakan
		Kesesuaian sumber belajar dengan kurikulum yang digunakan
		Pembuatan sumber belajar secara mandiri
		Sumber belajar yang baik
4.	Kompetensi Lulusan yang diharapkan	Visi dan Misi MA YASPIA
		Lulusan yang diharapkan
		Upaya yang sudah dilakukan untuk mendapatkan lulusan tersebut
		Perlunya mengintegrasikan/mengenalkan matematika dengan Islam
5.	<i>Unity of sciences</i>	Integrasi Matematika-Islam
		Pendapat tentang modul pembelajaran unity of sciences
		Kemampuan peserta didik dalam hal agama
		Karakter peserta didik di MA YASPIA dalam menanggapi pelajaran agama dan sains

Lampiran 1.4

LEMBAR WAWANCARA GURU

Nama : Moh Warisin, S.Pd.
Sekolah tempat mengajar : MA YASPIA Ngroto Gubug Grobogan

No.	Pertanyaan	Jawaban
1	Apa kurikulum yang digunakan pada MA YASPIA?	
2	Berapa jam pelajaran yang digunakan untuk pembelajaran matematika dalam satu minggu?	
3	Materi (dalam matematika) apa yang dianggap paling sulit oleh peserta didik?	
4	Berapa KKM untuk yang diterapkan untuk pelajaran matematika?	
5	Berapa persen peserta didik yang tuntas KKM dalam materi trigonometri?	
6	Apa metode yang biasa bapak/ibu gunakan?	
7	Bagaimana keefektifan dari metode tersebut?	
8	Menurut bapak/ibu, apa metode yang paling pas untuk peserta didik?	
9	Sumber belajar apa yang biasa bapak/ibu gunakan?	
10	Apakah sumber belajar yang dipakai sudah sesuai dengan kurikulum yang diterapkan?	
11	Apakah bapak/ibu membuat sumber belajar sendiri?	
12	Menurut bapak/ibu, sumber belajar yang baik itu yang bagaimana?	

13	Apa visi dan misi MA YASPIA?	
14	Lulusan seperti apa yang diharapkan?	
15	Upaya apa yang sudah dilakukan untuk mendapatkan lulusan seperti itu?	
16	Apakah menurut bapak/ibu perlu untuk mengintegrasikan matematika dengan Islam?	
17	Apakah bapak/ibu menghubungkan pelajaran matematika dengan agama?	
18	Apa pendapat bapak/ibu jika ada modul pembelajaran tentang <i>unity of sciences</i> ?	
19	Apakah kemampuan peserta didik dalam hal agama mensupport materi matematika?	
20	Bagaimana karakter peserta didik di MA YASPIA dalam menanggapi pelajaran agama dan matematika?	

Lampiran 1.5

**HASIL ANALISIS KEBUTUHAN PESERTA DIDIK
KELAS X MA YASPIA GUBUG GROBOGAN
2017/2018**

Soal dan Hasil	Tujuan
1. Seberapa sering Anda mengulang pelajaran yang telah disampaikan di kelas? a. Sangat sering (13%) b. Sering (43%) c. Kadang-kadang (20%) d. Jarang((10%) e. Tidak pernah (14%)	Untuk mengetahui tingkat kemandirian peserta didik dalam belajar
2. Matematika adalah mata pelajaran yang menyenangkan. a. Sangat setuju (0%) b. Setuju (33%) c. Biasa saja (47%) d. Tidak setuju (20%) e. Sangat tidak setuju (0%)	Untuk mengetahui persepsi peserta didik terhadap pelajaran matematika
3. Matematika adalah pelajaran yang menyenangkan a. Sangat Setuju (0%) b. Setuju (33%) c. Biasa Saja (47%) d. Tidak Setuju (20%) e. Sangat Tidak Setuju (0%)	
4. Apakah matematika merupakan pelajaran yang sangat penting? a. Sangat penting (13%) b. Penting (47%) c. Cukup penting (40%) d. tidak penting (0%) e. Sangat tidak penting (0%)	Untuk mengetahui persepsi peserta didik terhadap pelajaran matematika

5. Seberapa suka Anda dalam membaca buku pelajaran? a. Sangat suka (7%) b. Suka (63%) c. Biasa saja (30%) d. Tidak suka (0%) e. Sangat tidak suka (0%)	Untuk mengetahui tingkat kebutuhan peserta didik terhadap modul
6. Sumber belajar apa yang sering Anda gunakan untuk belajar matematika? a. Buku Paket (6%) b. Modul (3%) c. LKS (53%) d. catatan dari guru mapel (25%) e. Internet (0%) f. Teman (13%) g. Lainnya, (0%)	Untuk mengetahui tingkat kebutuhan peserta didik terhadap modul
7. Menurut Anda, bagaimana peranan sumber ajar dalam menunjang pembelajaran? a. Sangat penting (23%) b. Penting (60%) c. Biasa saja (17%) d. Tidak penting (0%) e. Sangat tidak penting (0%)	Untuk mengetahui tingkat kebutuhan peserta didik terhadap modul
8. Saya bertanggungjawab atas tugas matematika, baik tugas individu maupun tugas kelompok. a. Selalu (23%) b. Sering (40%) c. Kadang-kadang (33%) d. Jarang (3%) e. Tidak pernah (0%)	Untuk mengetahui tingkat motivasi belajar peserta didik
9. Saya berupaya semaksimal mungkin untuk mengerjakan tugas matematika. a. Selalu (10%) b. Sering (53%)	Untuk mengetahui tingkat motivasi belajar peserta didik

c. Kadang-kadang (33%) d. Jarang (3%) e. Tidak pernah (0%)	
10. Apakah Anda yakin dengan kemampuan Anda sendiri dalam belajar matematika? a. Sangat yakin (13%) b. Yakin (30%) c. Cukup Yakin (40%) d. Tidak Yakin (17%) e. Sangat tidak yakin (0%)	Untuk mengetahui tingkat motivasi belajar peserta didik
11. Modul adalah suatu sumber belajar menyerupai buku namun berisi materi yang spesifik dan dapat digunakan untuk belajar secara mandiri. Pernahkah Anda belajar menggunakan modul? a. Pernah, sebutkan (33%) b. Tidak pernah (67%)	Untuk mengetahui kebutuhan peserta didik terhadap modul
12. Menurut Anda, perlukah adanya modul pembelajaran matematika untuk menunjang pembelajaran? a. Sangat perlu b. Perlu c. Cukup Perlu d. Tidak Perlu (0%) e. Sangat Tidak Perlu	Untuk mengetahui kebutuhan peserta didik terhadap modul
13. Apakah Anda mengenal tokoh ilmuwan Muslim? a. Tahu (33%) Sebutkan b. Tidak Tahu (67%)	Untuk melihat pengetahuan peserta didik terhadap integrasi matematika dan islam
14. Sebagai umat Islam, apakah Anda tahu hubungan antara matematika dan agama Islam (terintegrasi Islam)? a. Tahu, jelaskan secara singkat	Untuk melihat pengetahuan peserta didik terhadap integrasi matematika dan islam

(37%) b. Tidak tahu (63%)	
15. Apakah Anda tahu kegunaan matematika untuk menjalankan ibadah dalam agama Islam? a. Tahu, Jelaskan secara singkat (17%) b. Tidak tahu (73%)	Untuk melihat pengetahuan peserta didik terhadap integrasi matematika dan islam
16. Apakah pembelajaran matematika yang Anda alami sudah merupakan pembelajaran yang terintegrasi Islam? a. Tidak tahu (53%) b. Sudah, kadang-kadang (47%) c. Selalu (0%)	Untuk melihat pengetahuan peserta didik terhadap integrasi matematika dan islam
17. Sebagai muslim, menurut Anda seberapa perlu keterkaitan materi matematika dan aspek Islami dalam modul matematika? a. Sangat perlu (30%) b. Perlu (70%) c. Tidak Perlu (0%)	Untuk mengetahui kebutuhan peserta didik terhadap modul pembelajaran berbasis <i>unity of sciences</i>
18. Jika di dalam modul diberikan aspek spiritual atau aspek islami, hal apakah yang Anda inginkan ada didalamnya?*	Untuk mengetahui kebutuhan peserta didik terhadap pembelajaran berbasis <i>unity of sciences</i>
a. Dalil Al-quran dan Hadis (64%) b. Nilai-nilai tauhid (27%) c. Karakter islami (9%)	
19. Dalam sumber belajar modul matematika, konten tambahan apa yang Anda harapkan terkandung di dalamnya?*	Untuk mengetahui kebutuhan peserta didik terhadap pembelajaran matematika berbasis <i>unity of sciences</i>
a. Gambar/foto (26%) b. Grafik, diagram, dan table (19%) c. Ayat-ayat al-Qur'an/Hadits (19%) d. Tokoh matematika muslim (17%)	

e. Pengetahuan tentang kehidupan sekitar (19%)	
20. Ukuran modul yang pas menurut Anda? a. Kuarto (A4), alasan (20%) b. Setengah kuarto, alasan (80%)	Untuk mengetahui ukuran modul

Lampiran 1.5

TRANSKRIP WAWANCARA GURU

Nama : Moh Warisin, S.Pd.

Sekolah tempat mengajar : MA YASPIA Ngroto Gubug Grobogan

No.	Jawaban
1	Untuk tahun ajaran ini sudah pakai Kurikulum 2013.
2	Untuk matematika wajib ini dalam satu minggu ada 3 jam pelajaran.
3	Kalau matematika sendiri secara keseluruhan sih sering dianggap sulit. Mau bagaimana lagi, <i>basicnya</i> kan santri, yang dianggap mudah ya yang pelajaran muatan lokal. Tapi untuk yang dianggap paling sulit, kalau kelas X biasanya ya trigonometri.
4.	KKM untuk pelajaran matematika ini 70.
5.	Kalau yang langsung bisa tuntas sangat sedikit. Paling Cuma 5-10 anak. Tapi setelah beberapa kali remidi dan pengayaan bisa tuntas semua.
6.	Biasanya ya diskusi kelompok, tapi paling sering ya metode biasa. Ceramah, kasih contoh, begitu.
7.	Cukup efektif.
8.	Untuk membuat siswa aktif tentu lebih bagus metode diskusi kelompok, namun kan tidak semua materi dapat dijelaskan dengan cara diskusi kelompok, kadang waktunya gak cukup kalau dibuat diskusi kelompok. Jadi meski respon siswa pasif ketika metode ceramah, materinya lebih cepat dan mudah diterima.
9.	Kalau saya pakai buku pegangan dari Kemendikbud mbak, namun kalau siswa rata-rata pakai LKS.
10.	Iya, sesuai mbak.
11.	Belum pernah, mbak.
12.	yang bisa meningkatkan minat belajar siswa mbak. Karena minat belajar siswa untuk materi matematika ini kan rata-rata kurang mbak.
13.	Terwujudnya generasi Islam yang maju berilmu dan mulia

	bertaqwa
14.	Ya itu tadi mbak, jadi kita tidak hanya menginginkan lulusan yang berilmu pengetahuan, namun juga menginginkan lulusan yang bertaqwa, yang berkarakter islami.
15.	Kalau saya secara pribadi ya saat mengajar menyisipkan nilai-nilai islami, meskipun dalam pelajaran matematika.
16.	Sangat perlu mbak, karena bagaimanapun juga siswa disini kebanyakan lebih cenderung di ilmu agamanya. Mereka kurang termotivasi untuk belajar ilmu umum, utamanya yang santri.
17.	Iya mbak, tapi ya hanya secara lisan.
18.	Bagus itu mbak, sangat bagus. Selama ini memang saya mengajarkan matematika dengan integrasi itu tadi, namun kalau untuk sumber belajar sendiri belum ada. Jadi akan sangat bagus jika membuat modul yang bisa dipelajari siswa dengan mudah.
19.	Kemampuan dalam pelajaran agama rata-rata sangat bagus, tapi untuk matematikanya masih kurang. Ya mungkin itu tadi mbak, kalau ada pegangan yang bisa mengintegrasikan keduanya, mungkin hasilnya sangat baik.
20.	Kalau saya menjelaskan tentang nilai islami yang terkandung dalam matematika atau sebaliknya, mereka sangat antusias mbak.

Lampiran 2.1

KISI-KISI INSTRUMEN VALIDASI MODUL

No.	Indikator	Tujuan	Deskripsi
KELAYAKAN ISI			
1.	Kesesuaian dengan KI dan KD	Untuk melihat kesesuaian materi dalam modul dengan KI dan KD	Memuat tujuan pembelajaran yang jelas dan dapat menggambarkan pencapaian Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar
			Memuat materi pembelajaran yang rinci dan spesifik sehingga mudah dipelajari secara tuntas
			Tersedia contoh dan ilustrasi yang mendukung kejelasan pemaparan materi pembelajaran
			Tersedia soal-soal latihan, tugas, dan sejenisnya untuk mengukur penguasaan siswa
2.	Kesesuaian dengan kebutuhan siswa	Untuk melihat kesesuaian materi dalam modul dengan kebutuhan siswa	Sesuai dengan karakteristik siswa
			Sesuai dengan gaya belajar siswa
			Sesuai dengan lingkungan siswa
			Membantu siswa mempelajari materi trigonometri
3.	Kakuratan materi	Untuk melihat keakuratan materi	Konsep dan definisi yang disajikan tidak menimbulkan banyak tafsir serta sesuai dengan konsep dan definisi dalam bidang matematika

			Fakta dan data yang disajikan sesuai dengan kenyataan dan efisien untuk meningkatkan pemahaman siswa
			Contoh dan latihan soal sesuai dengan konsep materi
			Materi yang disajikan sesuai dengan peta konsep
PENILAIAN KEBAHASAAN			
1.	Kejelasan informasi	Untuk melihat kejelasan informasi	Bahasa yang digunakan mudah dipahami
			Bahasa yang digunakan sesuai dengan perkembangan berpikir siswa
			Pemilihan kata tepat
			Kata perintah / petunjuk jelas
			Menggunakan tanda baca yang benar dan konsisten
KELAYAKAN PENYAJIAN			
1.	Pendukung penyajian	Untuk melihat pendukung penyajian modul	Terdapat glosarium yang disusun alfabetis
			Terdapat daftar pustaka
			Terdapat rangkuman
			Istilah yang digunakan sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia dan ilmu matematika
2.	Penyajian Pembelajaran	Untuk melihat penyajian pembelajaran	Materi disajikan secara sistematis (memiliki pendahuluan, isi, dan penutup)
			Terdapat contoh soal untuk menguatkan pemahaman siswa

			Terdapat soal latihan pada setiap akhir subbab
			Terdapat kunci jawaban soal latihan
BASIS <i>UNITY OF SCIENCES</i>			
1.	Prinsip <i>Unity of sciences</i>	Untuk melihat prinsip <i>unity of sciences</i> dalam modul	Kemampuan meyajikan unsur <u>spiritual Islam dalam materi</u>
			Kesesuaian ayat al-Quran dan Hadis dengan ilmu matematika
			Kemampuan menanamkan nilai (karakter) Islami
			Kekomprehensifan (lengkap dan menyeluruh) integrasi <i>Unity of sciences</i> dengan materi
FUNGSI MODUL			
1.	Fungsi modul	Untuk melihat fungsi modul dalam pembelajaran	Ketergunaan modul yang fleksibel
			Ketergunaan modul untuk belajar mandiri
			Kemampuan modul untuk meningkatkan motivasi belajar siswa
			Memungkinkan siswa untuk mengukur atau mengevaluasi sendiri hasil belajarnya
DESAIN MODUL			
1.	Penyajian Modul	Untuk melihat penyajian Modul	Materi disajikan secara sistematis (memiliki pendahuluan, isi, dan <u>penutup</u>)
			Terdapat contoh soal untuk menguatkan pemmahaman peserta didik

			Kesesuaian gambar dan sketsa dengan materi
			Terdapat soal latihan pada setiap akhir subbab
			Terdapat kunci jawaban soal latihan
2.	Kelayakan kegrafikan	Untuk mengetahui kelayakan kegrafikan dalam modul	Kesesuaian penggunaan variasi dan kombinasi warna
			Penempatan ilustrasi atau hiasan pada setiap halaman tidak mengganggu kejelasan informasi pada teks yang berakibat menghambat pemahaman peserta didik
			Maksimal menggunakan tiga jenis huruf untuk membedakan teks pada materi, informasi, dan contoh soal serta latihan soal
3.	Kualitas tampilan	Untuk mengetahui kualitas tampilan dalam modul	Desain menarik dan konsisten
			Layout memudahkan membaca dalam memahami
			Kejelasan tulisan dan gambar
			Kejelasan dan fungsi ilustrasi gambar dan sketsa dengan materi
			Fungsi gambar terhadap minat dan motivasi belajar peserta didik dan materi

Lampiran 2.2

INSTRUMEN VALIDASI MODUL MATEMATIKA BERBASIS *UNITY OF SCIENCES* PADA MATERI TRIGONOMETRI KELAS X

A. Pengantar

Berdasarkan dengan pelaksanaan penelitian dan pengembangan modul matematika berbasis *unity of sciences* pada materi trigonometri kelas X di MA YASPIA Ngroto Gubug Grobogan, maka peneliti bermaksud mengadakan validasi modul ini. oleh sebab itu, dimohon kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi angket di bawah ini sebagai Validator. Tujuan dari pengisian angket ini adalah untuk mengetahui kesesuaian pemanfaatan modul dan sebagai pengukuran kelayakan modul, sehingga layak digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Sebelumnya saya sampaikan terima kasih atas kesediaan Bapak/Ibu menjadi Validator untuk modul ini.

B. Identitas Ahli

Nama :
NIP :
Instansi :
Pendidikan :

C. Petunjuk Penilaian

1. Sebelum mengisi angket ini, mohon Bapak/Ibu terlebih dahulu membaca atau mempelajari modul yang dikembangkan
2. Mohon Bapak/Ibu memberikan kritik dan saran pada lembar yang disediakan
3. Berilah tanda *checklist* (✓) pada kolom skor untuk komponen yang sesuai dengan kriteria berikut:
 - a. Skor 5 apabila 4 poin deskripsi terpenuhi dalam modul
 - b. Skor 4 apabila 3 poin deskripsi terpenuhi dalam modul

- c. Skor 3 apabila 2 poin deskripsi terpenuhi dalam modul
- d. Skor 2 apabila 1 poin deskripsi terpenuhi dalam modul
- e. Skor 1 apabila tidak terdapat poin deskripsi yang terpenuhi

No.	Komponen Skor	Deskripsi	Skor				
KELAYAKAN ISI			5	4	3	2	1
1.	Kesesuaian dengan KI dan KD	1) Memuat pencapaian Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar 2) Memuat materi pembelajaran yang rinci dan spesifik sehingga mudah dipelajari secara tuntas 3) Tersedia contoh dan ilustrasi yang mendukung kejelasan pemaparan materi pembelajaran 4) Tersedia soal-soal latihan, tugas, dan sejenisnya untuk mengukur penguasaan peserta didik					
2.	Kesesuaian dengan kebutuhan siswa	1) Sesuai dengan karakteristik siswa 2) Sesuai dengan gaya belajar siswa 3) Sesuai dengan lingkungan siswa 4) Membantu siswa mempelajari materi trigonometri					
3.	Keakuratan materi	1) Konsep dan definisi yang disajikan tidak menimbulkan banyak tafsir serta sesuai dengan konsep dan definisi dalam bidang matematika 2) Fakta dan data yang disajikan sesuai dengan kenyataan dan efisien untuk meningkatkan pemahaman siswa 3) Contoh dan latihan soal sesuai dengan konsep materi 4) Materi yang disajikan sesuai dengan peta konsep					
KEBAHASAAN			5	4	3	2	1

1.	Kejelasan informasi	1) Pemilihan kata tepat 2) Kata perintah / petunjuk jelas 3) Menggunakan tanda baca yang benar dan konsisten 4) Kalimat yang dipakai mewakili isi pesan yang disampaikan dan mengikuti tata kalimat yang benar dalam					
2.	Kemampuan Memotivasi	1) Bahasa yang digunakan sesuai dengan perkembangan berpikir siswa 2) Pesan disajikan dengan bahasa yang menarik, mudah dipahami, dan tidak menimbulkan multi tafsir 3) Bahasa yang digunakan menimbulkan rasa senang ketika peserta didik membacanya 4) Bahasa yang digubakan mampu mendorong peserta didik untuk mempelajari buku secara tuntas					
TEKNIK PENYAJIAN			5	4	3	2	1
1.	Pendukung penyajian	1) Terdapat petunjuk penggunaan modul 2) Terdapat daftar pustaka 3) Terdapat rangkuman 4) Istilah yang digunakan sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia dan ilmu matematika					
2.	Penyajian pembelajaran	1) Materi disajikan secara sistematis (memiliki pendahuluan, isi, dan penutup) 2) Terdapat contoh soal untuk menguatkan pemahaman siswa 3) Terdapat soal latihan pada setiap akhir subbab 4) Terdapat Uji Pemahaman (Latihan akhir)					

DESAIN MODUL			5	4	3	2	1
1.	Penyajian Modul	1) Materi disajikan secara sistematis 2) Terdapat contoh soal untuk menguatkan pemahaman peserta didik 3) Terdapat soal latihan pada setiap akhir subbab 4) Terdapat kunci jawaban					
2.	Kelayakan kegrafikan	1) Kesesuaian penggunaan variasi dan kombinasi warna 2) Penempatan ilustrasi atau hiasan pada setiap halaman tidak mengganggu kejelasan informasi pada teks yang berakibat menghambat pemahaman peserta didik 3) Maksimal menggunakan tiga jenis huruf untuk membedakan teks pada materi, informasi, dan contoh soal serta latihan soal 4) Ilustrasi sampul modul menggambarkan isi/materi ajar					
3.	Kualitas tampilan	1) Desain menarik dan konsisten 2) Layout memudahkan embaca dalam memahami 3) Kejelasan tulisan dan gambar 4) Kejelasan dan fungsi ilustrasi gambar dan sketsa dengan materi 5) Fungsi gambar terhadap minat dan motivasi belajar peserta didik dan materi					
FUNGSI MODUL			5	4	3	2	1

1.	Fungsi modul	1) Ketergunaan modul yang fleksibel 2) Ketergunaan modul untuk belajar mandiri 3) Kemampuan modul untuk meningkatkan motivasi belajar siswa 4) Memungkinkan siswa untuk mengukur atau mengevaluasi sendiri hasil belajarnya					
<i>UNITY OF SCIENCES</i>			5	4	3	2	1
1.	Prinsip <i>Unity of sciences</i>	1) Kemampuan meyajikan unsur spiritual Islam dalam materi 2) Kesesuaian ayat al-Quran dan Hadis dengan materi yang diajarkan 3) Kemampuan menanamkan nilai (karakter) Islami 4) Kekomprensifan (lengkap dan menyeluruh) integrasi <i>Unity of sciences</i> dengan materi					

D. Komentar

.....

.....

.....

.....

.....

E. Saran

.....

.....

.....

.....

.....

F. Kesimpulan

Bahan ajar berbentuk Modul Matematika Berbasis *Unity of Sciences* pada Materi Trigonometri Kelas X ini dinyatakan*):

1. Layak digunakan di lapangan tanpa ada revisi.
2. Layak digunakan di lapangan dengan revisi.
3. Tidak layak digunakan di lapangan.

*) Lingkari salah satu

Semarang,

..... 2018

.....
NIP.

Lampiran 2.3

No.	Indikator	Pertanyaan	No Item
1.	Kemudahan dalam memahami materi	Menurut saya materi pada modul ini mudah untuk saya pahami	1
		Menurut saya modul ini memudahkan saya untuk belajar	2
		Saya tertarik untuk belajar materi trigonometri menggunakan modul ini	3
2.	Kemandirian belajar	Menurut saya modul ini memudahkan saya belajar sesuai kemampuan saya	4
		Menurut saya modul ini mendorong saya untuk belajar mandiri	5
3.	Keaktifan belajar	Menurut saya modul ini mendorong saya untuk selalu belajar	6
		Saya sangat tertarik mengerjakan soal latihan yang disediakan modul ini	7
4.	Penyajian modul	Bacaan dan tulisan dalam modul ini jelas dan mudah saya pahami	8
		Gambar dan diagram yang disajikan menarik, jelas, dan memudahkan saya memahami materi	9
5.	Penggunaan modul	Menurut saya modul ini dapat saya gunakan di dalam maupun di luar sekolah	10
		Menurut saya modul ini menunjang pembelajaran saya	11
6.	<i>Unity of sciences</i>	Menurut saya modul ini dapat membuat saya belajar beberapa hal sekaligus, yaitu matematika, agama, dan ilmu-ilmu yang lain	12
		Menurut saya peran modul ini dapat meningkatkan rasa syukur dan ketaqwaan saya kepada Allah SWT	13

Lampiran 2.4

ANGKET TANGGAPAN SISWA TERHADAP MODUL MATEMATIKA BERBASIS *UNITY OF SCIENCES* PADA MATERI TRIGONOMETRI KELAS X MA YYASPIA NGROTO

Nama :
Nomor Absen :
Kelas :
Sekolah :

Petunjuk Pengisian

- Mulailah dengan membaca basmallah
- Berikan tanda *checklist* ($\sqrt{}$) pada pilihan jawaban Anda
- Isilah semua item dengan jujur, pengisian angket ini tidak mempengaruhi nilai Anda

Keterangan:

SS = Sangat setuju

S = Setuju

TS = Tidak setuju

STS = Sangat tidak setuju

No.	Pernyataan	Kriteria			
		STS	TS	S	SS
1.	Menurut saya materi pada modul ini mudah untuk saya pahami				
2.	Menurut saya modul ini memudahkan saya untuk belajar				
3.	Saya tertarik untuk belajar materi trigonometri menggunakan modul ini				
4.	Menurut saya modul ini memudahkan saya belajar sesuai kemampuan saya				
5.	Menurut saya modul ini mendorong saya				

	untuk belajar mandiri				
6.	Menurut saya modul ini mendorong saya untuk selalu belajar				
7.	Saya sangat tertarik mengerjakan soal latihan yang disediakan modul ini				
8.	Bacaan dan tulisan dalam modul ini jelas dan mudah saya pahami				
9.	Gambar dan diagram yang disajikan menarik, jelas, dan memudahkan saya memahami materi				
10.	Menurut saya modul ini dapat saya gunakan di dalam maupun di luar sekolah				
11.	Menurut saya modul ini menunjang pembelajaran saya				
12.	Menurut saya modul ini dapat membuat saya belajar beberapa hal sekaligus, yaitu matematika, agama, dan ilmu-ilmu yang lain				
13.	Menurut saya peran modul ini dapat meningkatkan rasa syukur dan ketaqwaan saya kepada Allah SWT				
14.	Saya mendapatkan hal baru dari modul ini				
15.	Modul ini membuat saya mengerti hubungan antara matematika dan Islam				
16.	Saya lebih menyukai modul ini daripada buku yang biasa digunakan				

Lampiran 2.5

KISI-KISI UJI COBA ANGKET MOTIVASI BELAJAR

Indikator	No. Item	Jumlah
1. Tekun menghadapi tugas	1, 2, 3	3
2. Ulet menghadapi kesulitan	4, 5, 6	3
3. Menunjukkan minat terhadap macam-macam masalah	7, 8, 9, 10	4
4. Lebih senang bekerja mandiri	11, 12, 13	3
5. Cepat bosan pada tugas-tugas yang rutin	14, 15, 16	3
6. Dapat mempertahankan pendapatnya	17, 18, 19	3
7. Tidak mudah melepaskan hal-hal yang diyakini itu	20, 21, 22	3
8. Senang mencari dan memecahkan soal-soal	23, 24, 25	3
Jumlah		25

Lampiran 2.6

ANGKET MOTIVASI BELAJAR SISWA

Nama : _____

Kelas/No. absen : _____

Petunjuk pengisian angket:

1. Bacalah pernyataan di bawah ini, kemudian pilihlah salah satu jawaban yang sesuai dengan pilihan Anda. Berilah tanda cek list (√) pada jawaban Anda dalam kolom kriteria jawaban yang artinya sebagai berikut:
SS : Sangat setuju
S : Setuju
TS : Tidak setuju
STS : Sangat tidak setuju
2. Pilihlah jawaban yang sesuai dengan diri Anda, sebab tidak ada jawaban yang salah.
3. Jawaban Anda sama sekali tidak mempengaruhi nilai Anda.
4. Atas kesediaan mengisi angket saya ucapkan terimakasih

No	PERNYATAAN	KRITERIA JAWABAN			
		SS	S	TS	STS
1.	Setiap ada tugas matematika saya langsung mengerjakannya				
2.	Saya menyelesaikan tugas matematika dengan tepat waktu				
3.	Saya serius dalam mengerjakan soal atau tugas yang diberikan oleh guru				
4.	Jika nilai tugas matematika saya jelek, maka saya akan terus rajin belajar agar nilai saya menjadi baik				
5.	Jika ada soal yang sulit maka saya tidak akan mengerjakannya.				

6.	Apabila saya menemui soal yang sulit maka saya akan berusaha untuk mengerjakan sampai saya menemukan jawabannya.				
7.	Saya selalu mendengarkan penjelasan guru dengan baik				
8.	Saya tidak berbicara sendiri dengan teman daripada mendengarkan penjelasan guru				
9.	Saya bertanya kepada guru mengenai materi yang belum saya pahami				
10.	Saya selalu menjawab pertanyaan yang diajukan oleh guru				
Senang bekerja mandiri					
11.	Saya selalu mengerjakan sendiri tugas matematika yang diberikan oleh guru				
12.	Dalam mengerjakan tugas saya mencontoh milik teman				
13.	Saya tidak pernah mencontoh jawaban milik teman karena saya percaya dengan jawaban saya.				
Cepat bosan pada tugas-tugas rutin					
14.	Kegiatan belajar Matematika menurut saya sama sekali tidak membosankan, karena selalu membuat saya penasaran..				
15.	Saya senang belajar Matematika karena pada saat pembelajaran dibentuk kelompok-kelompok.				
16.	Saya tidak pernah bosan dalam belajar matematika karena pada saat pembelajaran saya selalu mendapat hal penting.				
17.	Saya selalu memberikan pendapat saat diskusi.				
18.	Saya hanya diam saja dan tidak pernah memberikan pendapat saat diskusi.				
19.	Saya berusaha mempertahankan pendapat saya saat diskusi				

20.	Saya tidak mudah terpengaruh dengan hasil pekerjaan teman ketika mengerjakan tugas				
21.	Jika jawaban saya berbeda dengan teman, maka saya tidak akan mengganti jawaban saya seperti jawaban teman.				
22.	Saya selalu merasa yakin dalam menjawab soal/permasalahan.				
23.	Saya senang apabila mendapat tugas dari guru.				
24.	Apabila dalam buku terdapat soal yang belum dikerjakan maka saya akan mengerjakannya.				
25.	Saya lebih senang mengerjakan soal yang mudah daripada soal-soal yang sulit.				

Lampiran 2.7

KISI-KISI SOAL *POST-TEST*

Kompetensi Dasar	Indikator	Nomor Soal	Jumlah Soal
3.6. Menjelaskan hubungan antara radian dan derajat sebagai satuan pengukuran sudut	3.6.1. Mendeskripsikan hubungan derajat ke radian	1	1
	3.6.2. Mendeskripsikan hubungan radian ke derajat	2a, 2b	2
3.7. Menjelaskan rasio trigonometri (sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan, cotangen) pada segitiga siku-siku	3.7.1. Menemukan kosep sinus pada suatu segitiga siku-siku	4	1
	3.7.2. Menemukan konsep cosinus pada suatu segitiga siku-siku		
	3.7.3. Menemukan kosep tangen pada suatu segitiga siku-siku		
	3.7.4. Menemukan kosep cosecan pada suatu segitiga siku-siku		
	3.7.5. Menemukan kosep secan pada suatu segitiga siku-siku		
	3.7.6. Menemukan kosep cotangen pada suatu segitiga siku-siku		
4.6. Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan pengukuran	4.6.1. Menggunakan konsep konversi radian ke derajat dalam menyelesaikan masalah	3a	1
	4.6.2. Menggunakan konsep	3b	1

sudut dalam satuan radian atau derajat	konversi derajat ke radian dalam menyelesaikan masalah		
4.7. Menggunakan rasio trigonometri (sinus, cosinus, tangen, cosecan, cotangen) pada segitiga siku-siku untuk menyelesaikan masalah kontekstual	4.7.1. Menggunakan konsep sinus dalam menyelesaikan masalah kontekstual	5, 6	2
	4.7.2. Menggunakan konsep cosinus dalam menyelesaikan masalah kontekstual		
	4.7.3. Menggunakan konsep tangen dalam menyelesaikan masalah kontekstual		
	4.7.4. Menggunakan konsep cosecan dalam menyelesaikan masalah kontekstual		
	4.7.5. Menggunakan konsep secan dalam menyelesaikan masalah kontekstual		
	4.7.6. Menggunakan konsep cotangen dalam menyelesaikan masalah kontekstual		

Lampiran 2.8

SOAL INSTRUMEN *POST TEST*

Mata Pelajaran : Matematika
Materi : Trigonometri
Kelas/Semester : X/Genap
Alokasi Waktu : 90 menit

Petunjuk Pengerjaan :

1. Kerjakan soal pada lembar jawab yang telah disediakan
 2. Tulis nama dan nomor absen yang telah disediakan pada lembar jawaban
 3. Dilarang membawa dan membuka catatan apapun
 4. Pekerjaan dikumpulkan bersama lebar soal
 5. Bacalah do'a sebelum mengerjakan
-

1. Perhatikan gambar di bawah ini!



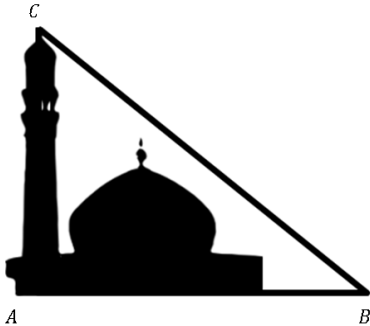
Sebagaimana gambar di atas, ketika shalat, badan kita membungkuk dan membentuk sudut 90° . Dengan demikian, berapakah besar sudut yang terbentuk (ketika ruku') dalam ukuran radian?

2. Nyatakan bentuk berikut ke dalam satuan derajat!
- $\frac{1}{3}\pi\text{rad}$
 - $\frac{2}{3}\pi\text{rad}$
3. 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:
- Putaran/menit
 - Derajat/menit
 - Radian/menit
4. 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 $\cot x$.
5. Latif sedang memainkan layang-layang di pelataran Monumen Nasional (Monas). Saat layang-layang terbang ke atas, ia mengawasi layang-layangnya dengan sudut elevasi 30° .



Jika panjang tali layang-layang Latif adalah 10 m dan tinggi badan latif 1,5 m, berapakah tinggi layang-layang tersebut dari permukaan tanah?

6. Perhatikan gambar di bawah ini!



Seorang arsitek sedang mengamati puncak menara masjid yang akan direnovasi dari titik B dengan sudut elevasi 45° . Jika jarak antara kaki menara dengan arsitek tersebut 20 m, berapakah tinggi menara masjid?

Lampiran 2.9

PEDOMAN PESKORAN SOAL *POST-TEST*

PEDOMAN PENSKORAN SOAL *POST-TEST*

1. Berikut adalah pedoman penskoran hasil *post-test* siswa:

0 : Jika tidak menjawab sama sekali

1 : Jika tidak menyertakan langkah

2 :Jika langkah salah

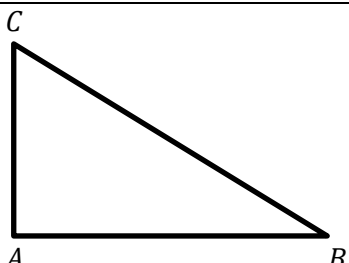
3 :Jika langkah benar namun hasil akhirnya salah

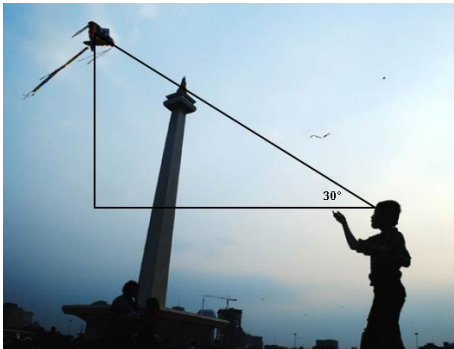
4 : Jika langkah benar dan hasil akhir benar

2. Nilai siswa = $\frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100$

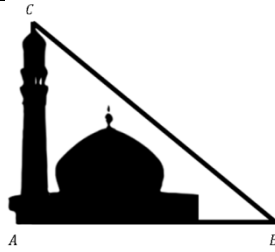
No.	Soal	Penyelesaian
1.	Diberikan gambar orang shalat dalam posisi ruku', dimana punggungnya membentuk sudut 90° .	
	Berapakah besar sudut yang terbentuk dalam ukuran radian?	$1^\circ = \frac{1}{180^\circ} \pi \text{rad}$ $90^\circ = 90 \times \frac{1}{180^\circ} \pi \text{rad}$ $= \frac{1}{2} \pi \text{rad}$ Jadi, sudut yag terbentuk ketika ruku' adalah $\frac{1}{2} \pi \text{rad}$
2.	Nyatakan bentuk berikut ke dalam satuan derajat!	
	a. $\frac{1}{3} \pi \text{rad}$	$1 \pi \text{rad} = 180^\circ$ $\frac{1}{3} \pi \text{rad} = \frac{1}{3} \times 180^\circ = 60^\circ$

	b. $\frac{2}{3}\pi\text{rad}$	$1\pi\text{rad} = 180^\circ$ $\frac{1}{3}\pi\text{rad} = \frac{1}{3} \times 180^\circ$ $= 60^\circ$
3.	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 per menit	$21 \text{ menit} = 7 \text{ putaran}$ $1 \text{ menit} = \frac{7}{21} \text{ putaran} = \frac{1}{3} \text{ putaran}$
	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. Satuan radian	Untuk menentukan ukuran radian per menit, cukup konversikan derajat per menit yang diperoleh. $1^\circ = \frac{1}{180} \pi \text{ rad}$ $120^\circ = \frac{120}{180} \pi \text{ rad}$ $= \frac{2}{3} \pi \text{ rad}$
4.	Dalam rangka menyambut datangnya bulan suci Ramadhan, warga masyarakat Kota Semarang memiliki tradisi menggelar <i>Dug-deran</i> . <i>Dug-deran</i> 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 $\cot x$.												
	 dengan: A = titik alas tumpeng B = titik si pengamat C = titik puncak tumpeng Berdasarkan keterangan pada ilustrasi soal, didapatkan bahwa panjang $AC = 3$ m dan panjang $AB = 4$ m. Maka dengan teorema Pythagoras, didapatkan bahwa $BC = 5$ m.												
	<table> <tr> <td>a. $\sin B$</td><td>$\sin B = \frac{\text{depan}}{\text{miring}} = \frac{3}{5}$</td></tr> <tr> <td>b. $\cos B$</td><td>$\cos B = \frac{\text{samping}}{\text{miring}} = \frac{4}{5}$</td></tr> <tr> <td>c. $\tan B$</td><td>$\tan B = \frac{\text{depan}}{\text{samping}} = \frac{3}{4}$</td></tr> <tr> <td>d. $\csc B$</td><td>$\csc B = \frac{\text{miring}}{\text{depan}} = \frac{5}{3}$</td></tr> <tr> <td>e. $\sec B$</td><td>$\sec B = \frac{\text{miring}}{\text{samping}} = \frac{5}{4}$</td></tr> <tr> <td>f. $\cot B$</td><td>$\cot B = \frac{\text{samping}}{\text{depan}} = \frac{4}{3}$</td></tr> </table>	a. $\sin B$	$\sin B = \frac{\text{depan}}{\text{miring}} = \frac{3}{5}$	b. $\cos B$	$\cos B = \frac{\text{samping}}{\text{miring}} = \frac{4}{5}$	c. $\tan B$	$\tan B = \frac{\text{depan}}{\text{samping}} = \frac{3}{4}$	d. $\csc B$	$\csc B = \frac{\text{miring}}{\text{depan}} = \frac{5}{3}$	e. $\sec B$	$\sec B = \frac{\text{miring}}{\text{samping}} = \frac{5}{4}$	f. $\cot B$	$\cot B = \frac{\text{samping}}{\text{depan}} = \frac{4}{3}$
a. $\sin B$	$\sin B = \frac{\text{depan}}{\text{miring}} = \frac{3}{5}$												
b. $\cos B$	$\cos B = \frac{\text{samping}}{\text{miring}} = \frac{4}{5}$												
c. $\tan B$	$\tan B = \frac{\text{depan}}{\text{samping}} = \frac{3}{4}$												
d. $\csc B$	$\csc B = \frac{\text{miring}}{\text{depan}} = \frac{5}{3}$												
e. $\sec B$	$\sec B = \frac{\text{miring}}{\text{samping}} = \frac{5}{4}$												
f. $\cot B$	$\cot B = \frac{\text{samping}}{\text{depan}} = \frac{4}{3}$												
5.	Latif sedang memainkan layang-layang di pelataran Monumen Nasional (Monas). Saat layang-layang terbang ke atas, ia mengawasi layang-layangnya dengan sudut elevasi 30°. Jika panjang tali layang-layang Latif adalah 10 m dan tinggi badan												

	latif 1,5 m, berapakah tinggi layang-layang tersebut dari permukaan tanah?
Berapa tinggi layang-layang tersebut dari tanah?	Sketsa posisi layang-layang dan Latif sebagai berikut:  Jika diketahui sudut elevasi 30° dan panjang tali layang-layang (sisi miring) adalah 10 m, maka dengan menggunakan konsep perbandingan sinus, didapatkan: $\sin 30^\circ = \frac{\text{depan}}{\text{miring}} = \frac{\text{depan}}{10}$ $\text{depan} = \sin 30^\circ \times 10$ $\text{depan} = \frac{1}{2} \times 10$ $\text{depan} = \frac{10}{2} = 5$ maka, dapat diketahui bahwa tinggi layang-layang dari permukaan tanah ialah: $5\text{m} + 1,5\text{m} = 6,5\text{m}$
6.	Seorang arsitek sedang mengamati puncak menara masjid yang akan direnovasi dari titik B dengan sudut elevasi 45° . Jika jarak antara kaki menara dengan arsitek tersebut 20 m, berapakah tinggi menara masjid?

Berapakah tinggi
menara masjid?



Jarak arsitek dengan menara = AB

Tinggi menara = AC

$$\tan B = \frac{AC}{AB}$$

$$\tan 45^\circ = \frac{AC}{20}$$

$$\begin{aligned} AC &= \tan 45^\circ \times 20 \\ &= 1 \times 20 \\ &= 20 \end{aligned}$$

Dengan demikian, maka diketahui bahwa
tinggi menara masjid adalah 20m.

Lampiran 3.1

**DATA NILAI HASIL UAS SEMESTER GASAL
KELAS X MA YASPIA NGROTO**

No	KELAS		
	X-A	X-B	X-C
1.	80	85	80
2.	80	85	85
3.	84	85	84
4.	80	85	84
5.	85	85	84
6.	80	85	84
7.	84	85	83
8.	84	83	85
9.	85	85	84
10.	84	85	84
11.	80	80	83
12.	84	85	83
13.	83	85	84
14.	83	83	85
15.	83	85	85
16.	84	85	84
17.	84	85	84
18.	85	85	80
19.	84	85	84
20.	84	85	84
21.	85	85	85
22.	83	85	85
23.		85	83
24.		85	83

Lampiran 3.2

Uji Normalitas Tahap Awal Kelas X-A

Hipotesis:

H_0 : data berdistribusi normal

H_1 : data tidak berdistribusi normal

Prosedur pengujian hipotesis:

1. Menentukan nilai Z_i

$$Z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$$

2. Hitung peluang $F(Z_i) = P(Z \leq Z_i)$
3. Hitung proporsi $Z_1, Z_2, Z_3, \dots, Z_n$ yang lebih kecil atau sama dengan Z_i

$$S(Z_i) = \frac{\text{banyaknya } Z_1, Z_2, Z_3, \dots, Z_n}{n}$$

4. Hitung selisih $F(Z_i) - S(Z_i)$ kemudian tentukan harga mutlaknya
5. Ambil harga paling besar pada nilai mutlak selisih tersebut (L_0)

Kriteria yang digunakan:

H_0 diterima jika $L_0 < L_{tabel}$

No.	x	$(x - \bar{x})$	$(x - \bar{x})^2$	Z_i	$F(Z_i)$	Fk	$S(Z_i)$	$F(Z_i) - S(Z_i)$
1	80	-3,091	9,554	-1,70	0,045	5	0,227	0,182
2	80	-3,091	9,554	-1,70	0,045	5	0,227	0,182
4	80	-3,091	9,554	-1,70	0,045	5	0,227	0,182
6	80	-3,091	9,554	-1,70	0,045	5	0,227	0,182
11	80	-3,091	9,554	-1,70	0,045	5	0,227	0,182
13	83	-0,091	0,008	-0,05	0,480	9	0,409	0,071
14	83	-0,091	0,008	-0,05	0,480	9	0,409	0,071
15	83	-0,091	0,008	-0,05	0,480	9	0,409	0,071
22	83	-0,091	0,008	-0,05	0,480	9	0,409	0,071

3	84	0,909	0,826	0,50	0,691	18	0,818	0,127
7	84	0,909	0,826	0,50	0,691	18	0,818	0,127
8	84	0,909	0,826	0,50	0,691	18	0,818	0,127
10	84	0,909	0,826	0,50	0,691	18	0,818	0,127
12	84	0,909	0,826	0,50	0,691	18	0,818	0,127
16	84	0,909	0,826	0,50	0,691	18	0,818	0,127
17	84	0,909	0,826	0,50	0,691	18	0,818	0,127
19	84	0,909	0,826	0,50	0,691	18	0,818	0,127
20	84	0,909	0,826	0,50	0,691	18	0,818	0,127
5	85	1,909	3,645	1,05	0,852	22	1	0,148
9	85	1,909	3,645	1,05	0,852	22	1	0,148
18	85	1,909	3,645	1,05	0,852	22	1	0,148
21	85	1,909	3,645	1,05	0,852	22	1	0,148
N	22							
Σ	1828							
$\bar{x}$	83,09							
s	1,823							
(L_0)	0,182							

Dari hasil di atas, diperoleh $L_0 = 0,182$

Untuk signifikansi $\alpha = 5\%$ dengan $n = 22$, diperoleh $L_{tabel} = 0,1889$

Karena $L_0 < L_{tabel}$, maka H_0 diterima

Kesimpulannya adalah data berdistribusi normal

Lampiran 3.3

Uji Normalitas Tahap Awal Kelas X-B

Hipotesis:

H_0 : data berdistribusi normal

H_1 : data tidak berdistribusi normal

Prosedur pengujian hipotesis:

1. Menentukan nilai Z_i

$$Z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$$

2. Hitung peluang $F(Z_i) = P(Z \leq Z_i)$

3. Hitung proporsi $Z_1, Z_2, Z_3, \dots, Z_n$ yang lebih kecil atau sama dengan Z_i

$$S(Z_i) = \frac{\text{banyaknya } Z_1, Z_2, Z_3, \dots, Z_n}{n}$$

4. Hitung selisih $F(Z_i) - S(Z_i)$ kemudian tentukan harga mutlaknya

5. Ambil harga paling besar pada nilai mutlak selisih tersebut (L_0)

Kriteria yang digunakan:

H_0 diterima jika $L_0 < L_{tabel}$

No.	x	$(x - \bar{x})$	$(x - \bar{x})^2$	Z_i	$F(Z_i)$	Fk	$S(Z_i)$	$F(Z_i) - S(Z_i)$
11	80	-4,625	21,391	-4,08	0,000	1	0,04167	0,042
8	83	-1,625	2,641	-1,43	0,076	3	0,125	0,049
14	83	-1,625	2,641	-1,43	0,076	3	0,125	0,049
1	85	0,375	0,141	0,33	0,629	24	1	0,371
2	85	0,375	0,141	0,33	0,629	24	1	0,371
3	85	0,375	0,141	0,33	0,629	24	1	0,371
4	85	0,375	0,141	0,33	0,629	24	1	0,371
5	85	0,375	0,141	0,33	0,629	24	1	0,371
6	85	0,375	0,141	0,33	0,629	24	1	0,371

7	85	0,375	0,141	0,33	0,629	24	1	0,371
9	85	0,375	0,141	0,33	0,629	24	1	0,371
10	85	0,375	0,141	0,33	0,629	24	1	0,371
12	85	0,375	0,141	0,33	0,629	24	1	0,371
13	85	0,375	0,141	0,33	0,629	24	1	0,371
15	85	0,375	0,141	0,33	0,629	24	1	0,371
16	85	0,375	0,141	0,33	0,629	24	1	0,371
17	85	0,375	0,141	0,33	0,629	24	1	0,371
18	85	0,375	0,141	0,33	0,629	24	1	0,371
19	85	0,375	0,141	0,33	0,629	24	1	0,371
20	85	0,375	0,141	0,33	0,629	24	1	0,371
21	85	0,375	0,141	0,33	0,629	24	1	0,371
22	85	0,375	0,141	0,33	0,629	24	1	0,371
23	85	0,375	0,141	0,33	0,629	24	1	0,371
24	85	0,375	0,141	0,33	0,629	24	1	0,371
N	24							
Σ	2031							
$\bar{x}$	84,625							
s	1,135							
(L_0)	0,3705							

Dari hasil di atas, diperoleh $L_0 = 0,3705$

Untuk signifikansi $\alpha = 5\%$ dengan $n = 24$, diperoleh $L_{tabel} = 0,1809$

Karena $L_0 > L_{tabel}$, maka H_0 ditolak

Kesimpulannya adalah data tidak berdistribusi normal

Lampiran 3.4

Uji Normalitas Tahap Awal Kelas X-C

Hipotesis:

H_0 : data berdistribusi normal

H_1 : data tidak berdistribusi normal

Prosedur pengujian hipotesis:

1. Menentukan nilai Z_i

$$Z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$$

2. Hitung peluang $F(Z_i) = P(Z \leq Z_i)$

3. Hitung proporsi $Z_1, Z_2, Z_3, \dots, Z_n$ yang lebih kecil atau sama dengan Z_i

$$S(Z_i) = \frac{\text{banyaknya } Z_1, Z_2, Z_3, \dots, Z_n}{n}$$

4. Hitung selisih $F(Z_i) - S(Z_i)$ kemudian tentukan harga mutlaknya

5. Ambil harga paling besar pada nilai mutlak selisih tersebut (L_0)

Kriteria yang digunakan:

H_0 diterima jika $L_0 < L_{tabel}$

No.	x	$(x - \bar{x})$	$(x - \bar{x})^2$	Z_i	$F(Z_i)$	Fk	$S(Z_i)$	$F(Z_i) - S(Z_i)$
1	80	-3,708	13,752	-2,78	0,00273	2	0,08333	0,0806
18	80	-3,708	13,752	-2,78	0,00273	2	0,08333	0,0806
7	83	-0,708	0,502	-0,53	0,29778	7	0,29167	0,0061
11	83	-0,708	0,502	-0,53	0,29778	7	0,29167	0,0061
12	83	-0,708	0,502	-0,53	0,29778	7	0,29167	0,0061
23	83	-0,708	0,502	-0,53	0,29778	7	0,29167	0,0061
24	83	-0,708	0,502	-0,53	0,29778	7	0,29167	0,0061
3	84	0,292	0,085	0,22	0,58651	18	0,75	0,1635
4	84	0,292	0,085	0,22	0,58651	18	0,75	0,1635

5	84	0,292	0,085	0,22	0,58651	18	0,75	0,1635
6	84	0,292	0,085	0,22	0,58651	18	0,75	0,1635
9	84	0,292	0,085	0,22	0,58651	18	0,75	0,1635
10	84	0,292	0,085	0,22	0,58651	18	0,75	0,1635
13	84	0,292	0,085	0,22	0,58651	18	0,75	0,1635
16	84	0,292	0,085	0,22	0,58651	18	0,75	0,1635
17	84	0,292	0,085	0,22	0,58651	18	0,75	0,1635
19	84	0,292	0,085	0,22	0,58651	18	0,75	0,1635
20	84	0,292	0,085	0,22	0,58651	18	0,75	0,1635
22	85	1,292	1,668	0,97	0,83346	24	1	0,1665
2	85	1,292	1,668	0,97	0,83346	24	1	0,1665
8	85	1,292	1,668	0,97	0,83346	24	1	0,1665
14	85	1,292	1,668	0,97	0,83346	24	1	0,1665
15	85	1,292	1,668	0,97	0,83346	24	1	0,1665
21	85	1,292	1,668	0,97	0,83346	24	1	0,1665
n	24							
$\sum$	2009							
$\bar{x}$	83,708							
s	1,334							
(L_0)	0,1665							

Dari hasil di atas, diperoleh $L_0 = 0,1665$

Untuk signifikansi $\alpha = 5\%$ dengan $n = 24$, diperoleh $L_{tabel} = 0,1809$

Karena $L_0 < L_{tabel}$, maka H_0 diterima

Kesimpulannya adalah data berdistribusi normal

Lampiran 3.6

Uji Homogenitas Tahap Awal Kelas X-A dan X-C

Hipotesis

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

H_1 : varians tidak sama

Pengujian hipotesis:

1. Varians gabungan dari semua sampel

$$s^2 = \frac{\Sigma(n_i - 1)s_i^2}{\Sigma(n_i - 1)}$$

2. Harga satuan B

$$B = \log s^2 \times \Sigma(n_i - 1)$$

Menggunakan Uji Bartlett dengan rumus:

$$X^2 = \ln 10 \times B - \Sigma(n_i - 1) \log s_i^2$$

Kriteria yang digunakan:

H_0 diterima jika $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$

Sumber	X-A	X-C
n	22	24
n-1	21	23
s²	3,325	1,710
(n-1) s²	69,818	39,333
log s²	0,522	0,233
(n-1) log s²	10,957	5,360

1. Varians gabungan dari semua sampel

$$s^2 = \frac{\Sigma(n_i - 1)s_i^2}{\Sigma(n_i - 1)}$$

$$s^2 = \frac{69,818 + 39,333}{21 + 23} = \frac{109,152}{44}$$

$$s^2 = 2,481$$

2. Harga satuan B

$$B = \log s^2 \times \Sigma(n_i - 1)$$

$$B = \log 2,481 \times 44$$

$$B = 0,395 \times 44$$

$$B = 17,361$$

Uji Bartlett dengan Statistik Chi-Kuadrat

$$X^2 = \ln 10 \times B - \Sigma(n_i - 1) \log s_i^2$$

$$= \ln 10 \times 17,361 - 16,316$$

$$= \ln 10 \times 1,045$$

$$X^2 = 2,406$$

Untuk $\alpha = 5\%$ dengan $dk = 2 - 1 = 1$, diperoleh $X^2_{tabel} = 3,841$

Karena $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$, maka terima H_0 , yang artinya dua kelas tersebut memiliki varians yang sama (homogen).

Lampiran 4.1

ANALISIS BUTIR SOAL

NO	KODE	Skor per soal									Jumlah Skor
		1a	2a	2b	3a	3b	3c	4a	5a	6a	
1	U-01	4	1	1	3	2	2	3	4	4	24
2	U-02	3	2	1	3	2	2	2	4	4	23
3	U-03	4	2	1	3	1	1	1	4	4	21
4	U-04	4	4	4	4	4	3	4	4	4	35
5	U-05	4	4	4	4	4	3	4	4	4	35
6	U-06	4	2	4	4	4	4	2	4	2	30
7	U-07	4	4	4	4	4	3	2	4	4	33
8	U-08	3	4	4	4	4	3	3	4	4	33
9	U-09	3	1	1	4	3	1	2	4	4	23
10	U-10	4	4	4	4	3	1	3	3	4	30
11	U-11	4	4	4	4	2	2	3	3	4	30
12	U-12	4	1	3	3	2	3	2	2	0	20
13	U-13	4	4	1	4	4	4	3	4	4	32
14	U-14	1	2	2	1	1	1	1	2	1	12
15	U-15	2	4	1	2	4	4	2	4	4	27
16	U-16	2	1	1	3	4	3	0	2	2	18
17	U-17	2	2	1	2	4	4	2	2	2	21
18	U-18	2	4	2	4	4	4	4	4	2	30
19	U-19	2	2	1	4	2	2	4	4	4	25
20	U-20	1	1	1	3	4	3	2	4	4	23
21	U-21	1	1	1	4	4	4	2	2	2	21
22	U-22	1	1	1	2	2	2	2	2	2	15
23	U-23	3	1	2	4	4	4	2	3	3	26
24	U-24	3	1	1	3	2	1	2	2	2	17
25	U-25	3	1	2	4	2	1	2	2	2	19
Validitas											
r hitung		0,586	0,796	0,651	0,686	0,592	0,423	0,691	0,713	0,614	
r tabel		0,396									
Validitas		Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	
Jumlah Varians		1,226	1,738	1,674	0,710	1,158	1,280	0,950	0,822	1,398	10,957
Varian Jumlah		39,434									
Reliabilitas		0,8124									
rata-rata		3,802	2,077	1,766	3,020	2,838	2,435	2,132	2,727	2,601	
Tingkat Kesukaran		0,951	0,519	0,442	0,755	0,709	0,609	0,533	0,682	0,650	
Kesimpulan		Mudah	Sedang	Sedang	Mudah	Mudah	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	

Daya Beda Butir Soal

[illegible]

Lampiran 4.2

REKAPITULASI VALIDASI MODUL OLEH VALIDATOR

No.	Komponen	Validator		
Kelayakan Isi		1	2	3
1	Kesesuaian dengan KI dan KD	4	5	5
2	Kesesuaian dengan kebutuhan siswa	4	5	5
3	Keakuratan materi	4	5	5
Kebahasaan				
1	Kejelasan informasi	4	4	5
2	Kemampuan memotivasi	4	5	5
Teknik Penyajian				
1	Pendukung Penyajian	5	5	5
2	Penyajian Pembelajaran	4	5	4
Desain Modul				
1	Penyajian Modul	4	5	4
2	Kelayakan Kegrafikan	5	5	5
3	Kualitas Tampilan	5	5	5
Fungsi Modul				
1	Fungsi Modul	4	5	5
Unity of Sciences				
1	Pelibatan Prinsip <i>Unity of Sciences</i>	4	4	5
Jumlah Skor Mentah (R)		51	58	58
Skor Maksimal (SM)		60	60	60
Persentase Nilai		85	97	97
Rata-rata		92,78		

Keterangan:

Validator 1 = Emy Siswanah, M.Sc

Validator 2 = Sri Isnani Setyaningsih, M.Hum.

Validator 3 = Moch Warisin, S.Pd

Lampiran 4.3

Hasil Pengisian Angket oleh Validator 1

INSTRUMEN VALIDASI MODUL MATEMATIKA BERBASIS *UNITY OF SCIENCES* PADA MATERI TRIGONOMETRI KELAS X

A. Pengantar

Berdasarkan dengan pelaksanaan penelitian dan pengembangan modul matematika berbasis *unity of sciences* pada materi trigonometri kelas X di MA YASPIA Ngroto Gubug Grobogan, maka peneliti bermaksud mengadakan validasi modul ini. oleh sebab itu, dimohon kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi angket di bawah ini sebagai Validator. Tujuan dari pengisian angket ini adalah untuk mengetahui kesesuaian pemanfaatan modul dan sebagai pengukuran kelayakan modul, sehingga layak digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Sebelumnya saya sampaikan terima kasih atas kesediaan Bapak/Ibu menjadi Validator untuk modul ini.

B. Identitas Ahli

Nama : Emy Siswarah
NIP : 19870202201012014
Instansi : Makmalita PST
Pendidikan : S2 Makmalita

C. Petunjuk Penilaian

1. Sebelum mengisi angket ini, mohon Bapak/Ibu terlebih dahulu membaca atau mempelajari modul yang dikembangkan
2. Mohon Bapak/Ibu memberikan kritik dan saran pada lembar yang disediakan
3. Berilah tanda *checklist* (✓) pada kolom skor untuk komponen yang sesuai dengan kriteria berikut:
 - a. Skor 5 apabila 4 poin deskripsi terpenuhi dalam modul
 - b. Skor 4 apabila 3 poin deskripsi terpenuhi dalam modul
 - c. Skor 3 apabila 2 poin deskripsi terpenuhi dalam modul
 - d. Skor 2 apabila 1 poin deskripsi terpenuhi dalam modul
 - e. Skor 1 apabila tidak terdapat poin deskripsi yang terpenuhi

No.	Komponen Skor	Deskripsi	Skor				
KELAYAKAN ISI			5	4	3	2	1
1.	Kesesuaian dengan KI dan KD	1) Memuat tujuan pembelajaran dan dapat menggambarkan pencapaian Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar 2) memuat materi pembelajaran yang rinci dan spesifik sehingga mudah dipelajari secara tuntas 3) Tersedia contoh dan ilustrasi yang mendukung kejelasan pemaparan materi pembelajaran 4) Tersedia soal-soal latihan, tugas, dan sejenisnya untuk mengukur penguasaan peserta didik	✓		✓		
2.	Kesesuaian dengan kebutuhan siswa	1) Sesuai dengan karakteristik siswa 2) Sesuai dengan gaya belajar siswa 3) Sesuai dengan lingkungan siswa 4) Membantu siswa mempelajari materi trigonometri		✓	✓	✓	

3.	Keakuratan materi	1) Konsep dan definisi yang disajikan tidak menimbulkan banyak tafsir serta sesuai dengan konsep dan definisi dalam bidang matematika 2) Fakta dan data yang disajikan sesuai dengan kenyataan dan efisien untuk meningkatkan pemahaman siswa 3) Contoh dan latihan soal sesuai dengan konsep materi 4) Materi yang disajikan sesuai dengan peta konsep		✓ ✓ ✓ ✓				
KEBAHASAAN			5	4	3	2	1	
1.	Kejelasan informasi	1) Pemilihan kata tepat 2) Kata perintah / petunjuk jelas 3) Menggunakan tanda baca yang benar dan konsisten 4) Kalimat yang dipakai mewakili isi pesan yang disampaikan dan mengikuti tata kalimat yang benar dalam	✓	✓ ✓ ✓ ✓				
2.	Kemampuan Memotivasi	1) Bahasa yang digunakan sesuai dengan perkembangan berpikir siswa 2) Pesan disajikan dengan bahasa yang menarik, mudah dipahami, dan tidak menimbulkan multi tafsir 3) Bahasa yang digunakan menimbulkan rasa senang ketika peserta didik membacanya 4) Bahasa yang digubakan mampu mendorong peserta didik untuk mempelajari buku secara tuntas	✓	✓ ✓ ✓ ✓		✓		
TEKNIK PENYAJIAN			5	4	3	2	1	
1.	Pendukung penyajian	1) Terdapat petunjuk penggunaan modul 2) Terdapat daftar pustaka 3) Terdapat rangkuman 4) Istilah yang digunakan sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia dan ilmu matematika	✓ ✓ ✓ ✓		✓			
2.	Penyajian pembelajaran	1) Materi disajikan secara sistematis (memiliki pendahuluan, isi, dan penutup) 2) Terdapat contoh soal untuk menguatkan pemahaman siswa 3) Terdapat soal latihan pada setiap akhir subbab 4) Terdapat kunci jawaban soal latihan ?		✓ ✓ ✓ ✓				
DESAIN MODUL			5	4	3	2	1	
1.	Penyajian Modul	1) Materi disajikan secara sistematis 2) Terdapat contoh soal untuk menguatkan pemahaman peserta didik 3) Terdapat soal latihan pada setiap akhir subbab 4) Terdapat kunci jawaban <i>pd tes pemahaman akhir</i>	✓ ✓ ✓ ✓					

2.	Kelayakan kegrafikan	1) Kesesuaian penggunaan variasi dan kombinasi warna 2) Penempatan ilustrasi atau hiasan pada setiap halaman tidak mengganggu kejelasan informasi pada teks yang berakibat menghambat pemahaman peserta didik 3) Maksimal menggunakan tiga jenis huruf untuk membedakan teks pada materi, informasi, dan contoh soal serta latihan soal 4) Ilustrasi sampul modul menggambarkan isi/materi ajar	✓ ✓				
3.	Kualitas tampilan 5	1) Desain menarik dan konsisten 2) Layout memudahkan embaca dalam memahami 3) Kejelasan tulisan dan gambar 4) Kejelasan dan fungsi ilustrasi gambar dan sketsa dengan materi 5) Fungsi gambar terhadap minat dan motivasi belajar peserta didik dan materi	✓ ✓ ✓ ✓ ✓				
FUNGSI MODUL			5	4	3	2	1
1.	Fungsi modul	1) Ketergunaan modul yang fleksibel 2) Ketergunaan modul untuk belajar mandiri 3) Kemampuan modul untuk meningkatkan motivasi belajar siswa 4) Memungkinkan siswa untuk mengukur atau mengevaluasi sendiri hasil belajarnya		✓ ✓ ✓ ✓			
UNITY OF SCIENCES			5	4	3	2	1
1.	Prinsip Unity of sciences	1) Kemampuan meyajikan unsur spiritual Islam dalam materi 2) Kesesuaian ayat al-Quran dan Hadis dengan materi yang diajarkan 3) Kemampuan menanamkan nilai (karakter) Islami 4) Kekomprehensifan (lengkap dan menyeluruh) integrasi <i>Unity of sciences</i> dengan materi			✓ ✓ ✓ ✓		

D. Komentar

1. Perhatikan penggunaan teks teks, tanda baca, Mengikuti KBBI
2. Font size jangan terlalu kecil (ada di beberapa bagian) bisa diperbaiki lagi
3. Modul sudah baik, namun masih ada perbaikan-perbaikan yg perlu dilakukan dan karena modul ini mengedepankan unity of sciences, maka bentuk unity of sciences perlu diperbaiki lagi

E. Saran

1. Perbaiki lagi konten Unity of sciences
2. Sebaiknya konten unity of sciences tidak hanya teks di Pendahuluan Materi, tetapi diringkas juga pada materi (apabila memungkinkan). Contoh soal, latihan
3. Contoh atau latihan yg diberikan sesuai dg Materi yg diajarkan
4. Sebaiknya tujuan pembelajaran dicantumkan

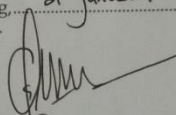
F. Kesimpulan

Bahan ajar berbentuk Modul Matematika Berbasis *Unity of Sciences* pada Materi Trigonometri Kelas X ini dinyatakan*):

1. Layak digunakan di lapangan tanpa ada revisi.
2. Layak digunakan di lapangan dengan revisi.
3. Tidak layak digunakan di lapangan.

*) Lingkari salah satu

Semarang, 21 Januari 2018
Validator


Emy Kuswanah
NIP. 19870202201012019

Lampiran 4.4

Lembar Hasil Pengisian Angket oleh Validator 2

INSTRUMEN VALIDASI
MODUL MATEMATIKA BERBASIS UNITY OF SCIENCES
PADA MATERI TRIGONOMETRI KELAS X

A. Pengantar

Berdasarkan dengan pelaksanaan penelitian dan pengembangan modul matematika berbasis *unity of sciences* pada materi trigonometri kelas X di MA YASPIA Ngroto Gubug Grobogan, maka peneliti bermaksud mengadakan validasi modul ini. oleh sebab itu, dimohon kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi angket di bawah ini sebagai Validator. Tujuan dari pengisian angket ini adalah untuk mengetahui kesesuaian pemanfaatan modul dan sebagai pengukuran kelayakan modul, sehingga layak digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Sebelumnya saya sampaikan terima kasih atas kesediaan Bapak/Ibu menjadi Validator untuk modul ini.

B. Identitas Ahli

Nama : Sri Lenani S.
NIP : 19770330 20054 2001
Instansi : FST
Pendidikan :

C. Petunjuk Penilaian

1. Sebelum mengisi angket ini, mohon Bapak/Ibu terlebih dahulu membaca atau mempelajari modul yang dikembangkan
2. Mohon Bapak/Ibu memberikan kritik dan saran pada lembar yang disediakan
3. Berilah tanda *checklist* (✓) pada kolom skor untuk komponen yang sesuai dengan kriteria berikut:
 - a. Skor 5 apabila 4 poin deskripsi terpenuhi dalam modul
 - b. Skor 4 apabila 3 poin deskripsi terpenuhi dalam modul
 - c. Skor 3 apabila 2 poin deskripsi terpenuhi dalam modul
 - d. Skor 2 apabila 1 poin deskripsi terpenuhi dalam modul
 - e. Skor 1 apabila tidak terdapat poin deskripsi yang terpenuhi

No.	Komponen Skor	Deskripsi	Skor				
KELAYAKAN ISI			5	4	3	2	1
1.	Kesesuaian dengan KI dan KD	1) Memuat tujuan pembelajaran dan dapat menggambarkan pencapaian Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar 2) Memuat materi pembelajaran yang rinci dan spesifik sehingga mudah dipelajari secara tuntas 3) Tersedia contoh dan ilustrasi yang mendukung kejelasan pemaparan materi pembelajaran 4) Tersedia soal-soal latihan, tugas, dan sejenisnya untuk mengukur penguasaan peserta didik	✓				
2.	Kesesuaian dengan kebutuhan siswa	1) Sesuai dengan karakteristik siswa 2) Sesuai dengan gaya belajar siswa 3) Sesuai dengan lingkungan siswa 4) Membantu siswa mempelajari materi trigonometri	✓	✓			

3.	Keakuratan materi	1) Konsep dan definisi yang disajikan tidak menimbulkan banyak tafsir serta sesuai dengan konsep dan definisi dalam bidang matematika 2) Fakta dan data yang disajikan sesuai dengan kenyataan dan efisien untuk meningkatkan pemahaman siswa 3) Contoh dan latihan soal sesuai dengan konsep materi 4) Materi yang disajikan sesuai dengan peta konsep	✓				
KEBAHASAAN			5	4	3	2	1
1.	Kejelasan informasi	1) Pemilihan kata tepat 2) Kata perintah / petunjuk jelas 3) Menggunakan tanda baca yang benar dan ✓ konsisten 4) Kalimat yang dipakai mewakili isi pesan yang disampaikan dan mengikuti tata kalimat yang benar dalam		✓			
2.	Kemampuan Memotivasi	1) Bahasa yang digunakan sesuai dengan perkembangan berpikir siswa 2) Pesan disajikan dengan bahasa yang menarik, mudah dipahami, dan tidak menimbulkan multi tafsir 3) Bahasa yang digunakan menimbulkan rasa senang ketika peserta didik membacanya 4) Bahasa yang digubakan mampu mendorong peserta didik untuk mempelajari buku secara tuntas	✓				
TEKNIK PENYAJIAN			5	4	3	2	1
1.	Pendukung penyajian	1) Terdapat petunjuk penggunaan modul 2) Terdapat daftar pustaka 3) Terdapat rangkuman 4) Istilah yang digunakan sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia dan ilmu matematika	✓				
2.	Penyajian pembelajaran	1) Materi disajikan secara sistematis (memiliki pendahuluan, isi, dan penutup) 2) Terdapat contoh soal untuk menguatkan pemahaman siswa 3) Terdapat soal latihan pada setiap akhir subbab 4) Terdapat kunci jawaban soal latihan	✓				
DESAIN MODUL			5	4	3	2	1
1.	Penyajian Modul	1) Materi disajikan secara sistematis 2) Terdapat contoh soal untuk menguatkan pemahaman peserta didik 3) Terdapat soal latihan pada setiap akhir subbab 4) Terdapat kunci jawaban	✓				

2.	Kelayakan kegrafikan	1) Kesesuaian penggunaan variasi dan kombinasi warna 2) Penempatan ilustrasi atau hiasan pada setiap halaman tidak mengganggu kejelasan informasi pada teks yang berakibat menghambat pemahaman peserta didik 3) Maksimal menggunakan tiga jenis huruf untuk membedakan teks pada materi, informasi, dan contoh soal serta latihan soal 4) Ilustrasi sampul modul menggambarkan isi/materi ajar	✓				
3.	Kualitas tampilan 5	1) Desain menarik dan konsisten 2) Layout memudahkan embaca dalam memahami 3) Kejelasan tulisan dan gambar 4) Kejelasan dan fungsi ilustrasi gambar dan sketsa dengan materi 5) Fungsi gambar terhadap minat dan motivasi belajar peserta didik dan materi	✓				
FUNGSI MODUL			5	4	3	2	1
1.	Fungsi modul	1) Ketergunaan modul yang fleksibel 2) Ketergunaan modul untuk belajar mandiri 3) Kemampuan modul untuk meningkatkan motivasi belajar siswa 4) Memungkinkan siswa untuk mengukur atau mengevaluasi sendiri hasil belajarnya	✓				
UNITY OF SCIENCES			5	4	3	2	1
1.	Prinsip <i>Unity of sciences</i>	1) Kemampuan meyakini unsur spiritual Islam dalam materi ✓ 2) Kesesuaian ayat al-Quran dan Hadis dengan materi yang diajarkan 3) Kemampuan menanamkan nilai (karakter) Islami 4) Kekomprensifan (lengkap dan menyeluruh) integrasi <i>Unity of sciences</i> dengan materi		✓			

D. Komentari

Edit bahasa / sistematika penulisan spt konsisten

E. Saran

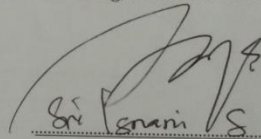
F. Kesimpulan

Bahan ajar berbentuk Modul Matematika Berbasis *Unity of Sciences* pada Materi Trigonometri Kelas X ini dinyatakan*):

1. Layak digunakan di lapangan tanpa ada revisi.
2. Layak digunakan di lapangan dengan revisi.
3. Tidak layak digunakan di lapangan.

*) Lingkari salah satu

Semarang, 28 Februari 2018


Sri Penuri S.
NIP. 19770302005012001

Lampiran 4.5

Hasil Pengisian Angket oleh Validator 3

INSTRUMEN VALIDASI
MODUL MATEMATIKA BERBASIS UNITY OF SCIENCES
PADA MATERI TRIGONOMETRI KELAS X

A. Pengantar

Berdasarkan dengan pelaksanaan penelitian dan pengembangan modul matematika berbasis *unity of sciences* pada materi trigonometri kelas X di MA YASPIA Ngroto Gubug Grobogan, maka peneliti bermaksud mengadakan validasi modul ini. oleh sebab itu, dimohon kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi angket di bawah ini sebagai Validator. Tujuan dari pengisian angket ini adalah untuk mengetahui kesesuaian pemanfaatan modul dan sebagai pengukuran kelayakan modul, sehingga layak digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Sebelumnya saya sampaikan terima kasih atas kesediaan Bapak/Ibu menjadi Validator untuk modul ini.

B. Identitas Ahli

Nama : Moh. Warisin, S.Pd
NIP :
Instansi : MA YASPIA NGROTO
Pendidikan : PP MIPA IKIP PGRI Semarang

C. Petunjuk Penilaian

1. Sebelum mengisi angket ini, mohon Bapak/Ibu terlebih dahulu membaca atau mempelajari modul yang dikembangkan
2. Mohon Bapak/Ibu memberikan kritik dan saran pada lembar yang disediakan
3. Berilah tanda *checklist* (✓) pada kolom skor untuk komponen yang sesuai dengan kriteria berikut:
 - a. Skor 5 apabila 4 poin deskripsi terpenuhi dalam modul
 - b. Skor 4 apabila 3 poin deskripsi terpenuhi dalam modul
 - c. Skor 3 apabila 2 poin deskripsi terpenuhi dalam modul
 - d. Skor 2 apabila 1 poin deskripsi terpenuhi dalam modul
 - e. Skor 1 apabila tidak terdapat poin deskripsi yang terpenuhi

No.	Komponen Skor	Deskripsi	Skor				
			5	4	3	2	1
KELAYAKAN ISI							
1.	Kesesuaian dengan KI dan KD	1) Memuat tujuan pembelajaran dan dapat menggambarkan pencapaian Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar 2) memuat materi pembelajaran yang rinci dan spesifik sehingga mudah dipelajari secara tuntas 3) Tersedia contoh dan ilustrasi yang mendukung kejelasan pemaparan materi pembelajaran 4) Tersedia soal-soal latihan, tugas, dan sejenisnya untuk mengukur penguasaan peserta didik	✓				
2.	Kesesuaian dengan kebutuhan siswa	1) Sesuai dengan karakteristik siswa 2) Sesuai dengan gaya belajar siswa 3) Sesuai dengan lingkungan siswa 4) Membantu siswa mempelajari materi trigonometri	✓	✓			

3.	Keakuratan materi	1) Konsep dan definisi yang disajikan tidak menimbulkan banyak tafsir serta sesuai dengan konsep dan definisi dalam bidang matematika 2) Fakta dan data yang disajikan sesuai dengan kenyataan dan efisien untuk meningkatkan pemahaman siswa 3) Contoh dan latihan soal sesuai dengan konsep materi 4) Materi yang disajikan sesuai dengan peta konsep	✓				
KEBAHASAAN			5	4	3	2	1
1.	Kejelasan informasi	1) Pemilihan kata tepat 2) Kata perintah / petunjuk jelas 3) Menggunakan tanda baca yang benar dan konsisten 4) Kalimat yang dipakai mewakili isi pesan yang disampaikan dan mengikuti tata kalimat yang benar dalam	✓				
2.	Kemampuan Memotivasi	1) Bahasa yang digunakan sesuai dengan perkembangan berpikir siswa 2) Pesan disajikan dengan bahasa yang menarik, mudah dipahami, dan tidak menimbulkan multi tafsir 3) Bahasa yang digunakan menimbulkan rasa senang ketika peserta didik membacanya 4) Bahasa yang digubakan mampu mendorong peserta didik untuk mempelajari buku secara tuntas	✓				
TEKNIK PENYAJIAN			5	4	3	2	1
1.	Pendukung penyajian	1) Terdapat petunjuk penggunaan modul 2) Terdapat daftar pustaka 3) Terdapat rangkuman 4) Istilah yang digunakan sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia dan ilmu matematika	✓				
2.	Penyajian pembelajaran	1) Materi disajikan secara sistematis (memiliki pendahuluan, isi, dan penutup) 2) Terdapat contoh soal untuk menguatkan pemahaman siswa 3) Terdapat soal latihan pada setiap akhir subbab 4) Terdapat kunci jawaban soal latihan					
DESAIN MODUL			5	4	3	2	1
1.	Penyajian Modul	1) Materi disajikan secara sistematis 2) Terdapat contoh soal untuk menguatkan pemahaman peserta didik 3) Terdapat soal latihan pada setiap akhir subbab 4) Terdapat kunci jawaban	✓				

2.	Kelayakan kegrafikan	1) Kesesuaian penggunaan variasi dan kombinasi warna 2) Penempatan ilustrasi atau hiasan pada setiap halaman tidak mengganggu kejelasan informasi pada teks yang berakibat menghambat pemahaman peserta didik 3) Maksimal menggunakan tiga jenis huruf untuk membedakan teks pada materi, informasi, dan contoh soal serta latihan soal 4) Ilustrasi sampul modul menggambarkan isi/materi ajar	✓				
3.	Kualitas tampilan 5	1) Desain menarik dan konsisten 2) Layout memudahkan pembaca dalam memahami 3) Kejelasan tulisan dan gambar 4) Kejelasan dan fungsi ilustrasi gambar dan sketsa dengan materi 5) Fungsi gambar terhadap minat dan motivasi belajar peserta didik dan materi	✓ ✓ ✓ ✓	✓			
FUNGSI MODUL			5	4	3	2	1
1.	Fungsi modul	1) Ketergunaan modul yang fleksibel 2) Ketergunaan modul untuk belajar mandiri 3) Kemampuan modul untuk meningkatkan motivasi belajar siswa 4) Memungkinkan siswa untuk mengukur atau mengevaluasi sendiri hasil belajarnya	✓ ✓ ✓ ✓				
UNITY OF SCIENCES			5	4	3	2	1
1.	Prinsip Unity of sciences	1) Kemampuan meyakini unsur spiritual Islam dalam materi 2) Kesesuaian ayat al-Quran dan Hadis dengan materi yang diajarkan 3) Kemampuan menanamkan nilai (karakter) Islami 4) Kekomprensifan (lengkap dan menyeluruh) integrasi Unity of sciences dengan materi	✓ ✓ ✓ ✓				

D. Komentar

Modul ini baik sekali dan bisa dikembangkan, karena modul ini sangat membantu anak untuk lebih mudah mempelajari Tri Sakti. Sangat lengkap dan mudah dipahami.

E. Saran

Semoga kedepannya tolong lebih bagus sedikit
 - Cover sampul bisa dibuat lebih menarik
 - Warna cover dibuat lebih modern dan futuristik warna putih (tidak harus)

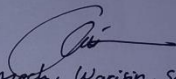
F. Kesimpulan

Bahan ajar berbentuk Modul Matematika Berbasis *Unity of Sciences* pada Materi Trigonometri Kelas X ini dinyatakan*):

- ① Layak digunakan di lapangan tanpa ada revisi.
2. Layak digunakan di lapangan dengan revisi.
3. Tidak layak digunakan di lapangan.

*) Lingkari salah satu

Semarang, 30 Januari 2018
Validator


Roch. Warisan, S.Pd.
NIP.

Lampiran 4.6

Rekapitulasi Angket Tanggapan Peserta Didik

No	Indikator	Pertanyaan	No Item	E-1	E-2	E-3	E-4	E-5	E-6
1	Kemudahan dalam memahami materi	Menurut saya materi pada modul ini mudah untuk saya pahami	1	4	4	3	3		3
		Menurut saya modul ini memudahkan saya untuk belajar	2	4	3	3	4		3
		Saya tertarik untuk belajar materi himpunan menggunakan modul ini	3	4	3	3	3		3
				4,0	3,3	3,0	3,3		3,0
2	Kemandirian belajar	Menurut saya modul ini memudahkan saya belajar sesuai kemampuan saya	4	4	3	3	4		3
		Menurut saya modul ini mendorong saya untuk belajar mandiri	5	4	3	2	4		3
				4	3	2,5	4		3
3	Keaktifan belajar	Menurut saya, modul ini mendorong saya untuk selalu belajar	6	3	3	3	4		3
		Saya sangat tertarik mengerjakan soal latihan yang disediakan modul ini	7	4	3	3	3		3
				3,5	3	3	3,5		3
4	Penyajian modul	Bacaan dan tulisan dalam modul ini jelas dan mudah saya pahami	8	4	2	3	3		3
		Gambar dan diagram yang disajikan menarik, jelas dan memudahkan saya memahami materi	9	4	3	3	3		4
				4	2,5	3	3		3,5
5	Penggunaan modul	menurut saya modul ini dapat saya gunakan di dalam maupun di luar sekolah	10	4	3	3	3		3
		Menurut saya, modul ini menunjang pembelajaran saya	11	4	3	3	4		2
				4	3	3	3,5		2,5
6	Unity of Sciences	Menurut saya, modul ini dapat membuat saya belajar beberapa hal sekaligus, yaitu matematika, agama dan ilmu-ilmu yang lain	12	4	4	4	4		4
		menurut saya peran modul ini dapat meningkatkan rasa syukur dan ketaqwaan saya kepada Allah SWT	13	4	4	4	4		4
		saya mendapat hal baru dari modul ini	14	4	4	4	4		4
		modul ini membuat saya mengerti hhubungan antara matematika dan Islam	15	4	4	4	4		4
		saya lebih menyukai modul ini daripada buku yang biasa digunakan	16	4	4	3	3		3
				4	4	3,8	3,8		3,8
Jumlah				63	53	51	57		52
Skor Maksimal				64					
Persentase				0,98	0,83	0,80	0,89		0,81
Rata-rata				0,81					

[illegible]

Lampiran 5.1

Hasil Penelitian Daftar Perubahan Skor Motivasi Belajar Peserta Didik Kelas X-A

Nama	Kode	Nilai	Kode	Nilai
Ahmad Andrea Muhlisin	pre-1	56	post-1	81
Ahmad Irfan	pre-2	61	post-2	78
Ahmad Nasruddin	pre-3	63	post-3	85
Ahmad Nur Fais	pre-4	64	post-4	76
Ani Malikhatur Rizqiyah	pre-5		post-5	
Arina Ulumiyah	pre-6	60	post-6	79
Durotun Nasihah	pre-7		post-7	
Faiq Abdillah	pre-8	64	post-8	79
Fitri Yuliyani	pre-9	67	post-9	76
Hadi Sugito	pre-10	55	post-10	81
Jazilatul Funun	pre-11	60	post-11	
Joelia Sivi Arum	pre-12	57	post-12	84
Misbakhul Mustofa	pre-13	59	post-13	81
Mohamad Faqih	pre-14	60	post-14	73
Muhammad Alfin S	pre-15	63	post-15	75
Muhammad Arif Sofyan	pre-16	71	post-16	80
Muhammad Hafid Fauzi	pre-17	59	post-17	88
Naimatul Adyan	pre-18	64	post-18	82
Ni'matul Munfariyah	pre-19	62	post-19	85
Nurul Hanifah	pre-20	65	post-20	69
Septa Nur Maesaroh	pre-21	55	post-21	76
Yusuf Aldianto	pre-22	64	post-22	69
Jumlah	1229		1497	
Rata-rata	61,45		78,79	

Normalized gain = 0,45

Lampiran 5.2

Daftar nilai post test peserta didik kelas X-C dan X-A

Kode	Nilai	Kode	Nilai
K-1	81	E-1	66
K-2	31	E-2	92
K-3	33	E-3	94
K-4	25	E-4	56
K-5	64	E-5	
K-6		E-6	97
K-7	42	E-7	
K-8	86	E-8	81
K-9	28	E-9	97
K-10	28	E-10	75
K-11	67	E-11	
K-12	42	E-12	80
K-13	28	E-13	64
K-14	39	E-14	69
K-15	38	E-15	67
K-16	46	E-16	67
K-17	67	E-17	86
K-18	38	E-18	78
K-19	46	E-19	72
K-20	48	E-20	78
K-21	42	E-21	78
K-22	50	E-22	89
K-23			
K-24	44		

Lampiran 5.3

Uji Normalitas Data Hasil Pos test Peserta Didik Kelas X-C (Kelas Kontrol)

Hipotesis:

H_0 : data berdistribusi normal

H_1 : data tidak berdistribusi normal

Prosedur pengujian hipotesis:

1. Menentukan nilai Z_i

$$Z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$$

2. Hitung peluang $F(Z_i) = P(Z \leq Z_i)$

3. Hitung proporsi $Z_1, Z_2, Z_3, \dots, Z_n$ yang lebih kecil atau sama dengan Z_i

$$S(Z_i) = \frac{\text{banyaknya } Z_1, Z_2, Z_3, \dots, Z_n}{n}$$

4. Hitung selisih $F(Z_i) - S(Z_i)$ kemudian tentukan harga mutlakanya

5. Ambil harga paling besar pada nilai mutlak selisih tersebut (L_0)

Kriteria yang digunakan:

H_0 diterima jika $L_0 < L_{tabel}$

No.	x	$(x - \bar{x})$	$(x - \bar{x})^2$	Z_i	$F(Z_i)$	Fk	$S(Z_i)$	$F(Z_i) - S(Z_i)$
4	25	-21,05	442,91	-1,24	0,108	1	0,045	0,063
9	28	-18,05	325,64	-1,06	0,145	4	0,182	0,037
10	28	-18,05	325,64	-1,06	0,145	4	0,182	0,037
13	28	-18,05	325,64	-1,06	0,145	4	0,182	0,037
2	31	-15,05	226,37	-0,88	0,188	5	0,227	0,039
3	33	-13,05	170,18	-0,77	0,222	6	0,273	0,051
15	38	-8,05	64,73	-0,47	0,318	8	0,364	0,045
18	38	-8,05	64,73	-0,47	0,318	8	0,364	0,045
14	39	-7,05	49,64	-0,41	0,340	9	0,409	0,070

21	42	-4,05	16,37	-0,24	0,406	12	0,545	0,139
7	42	-4,05	16,37	-0,24	0,406	12	0,545	0,139
12	42	-4,05	16,37	-0,24	0,406	12	0,545	0,139
24	44	-2,05	4,18	-0,12	0,452	13	0,591	0,139
16	46	-0,05	0,00	0,00	0,499	14	0,636	0,137
19	46	-0,05	0,00	0,00	0,499	14	0,636	0,137
20	48	1,95	3,82	0,11	0,546	16	0,727	0,182
22	50	3,95	15,64	0,23	0,592	17	0,773	0,181
5	64	17,95	322,37	1,05	0,854	18	0,818	0,036
17	67	20,95	439,09	1,23	0,891	20	0,909	0,018
11	67	20,95	439,09	1,23	0,891	20	0,909	0,018
1	81	34,95	1221,82	2,05	0,980	21	0,955	0,025
8	86	39,95	1596,37	2,35	0,991	22	1,000	0,009
6								
23								

N	22
$\sum$	1013
$\bar{x}$	46,045
s	17,025
(L_0)	0,1816

Dari hasil di atas, diperoleh $L_0 = 0,182$

Untuk signifikansi $\alpha = 5\%$ dengan $n = 22$, diperoleh $L_{tabel} = 0,1889$

Karena $L_0 < L_{tabel}$, maka H_0 diterima

Kesimpulannya adalah data berdistribusi normal

Lampiran 5.4

Uji Normalitas Data Hasil Pos test Peserta Didik Kelas X-A (Kelas Eksperimen)

Hipotesis:

H_0 : data berdistribusi normal

H_1 : data tidak berdistribusi normal

Prosedur pengujian hipotesis:

1. Menentukan nilai Z_i

$$Z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$$

2. Hitung peluang $F(Z_i) = P(Z \leq Z_i)$

3. Hitung proporsi $Z_1, Z_2, Z_3, \dots, Z_n$ yang lebih kecil atau sama dengan Z_i

$$S(Z_i) = \frac{\text{banyaknya } Z_1, Z_2, Z_3, \dots, Z_n}{n}$$

4. Hitung selisih $F(Z_i) - S(Z_i)$ kemudian tentukan harga mutlakanya

5. Ambil harga paling besar pada nilai mutlak selisih tersebut (L_0)

Kriteria yang digunakan:

H_0 diterima jika $L_0 < L_{tabel}$

No.	x	$(x - \bar{x})$	$(x - \bar{x})^2$	Z_i	$F(Z_i)$	Fk	$S(Z_i)$	$F(Z_i) - S(Z_i)$
4	56	-22,211	493,307	-1,86	0,031	1,000	0,053	0,021
13	64	-14,211	201,939	-1,19	0,117	2,000	0,105	0,012
1	66	-12,211	149,097	-1,02	0,153	3,000	0,158	0,005
15	67	-11,211	125,676	-0,94	0,174	5,000	0,263	0,089
16	67	-11,211	125,676	-0,94	0,174	5,000	0,263	0,089
14	69	-9,211	84,834	-0,77	0,220	6,000	0,316	0,096
19	72	-6,211	38,571	-0,52	0,301	7,000	0,368	0,067
10	75	-3,211	10,307	-0,27	0,394	8,000	0,421	0,027
18	78	-0,211	0,044	-0,02	0,493	11,000	0,579	0,086

20	78	-0,211	0,044	-0,02	0,493	11,000	0,579	0,086
21	78	-0,211	0,044	-0,02	0,493	11,000	0,579	0,086
12	80	1,789	3,202	0,15	0,560	12,000	0,632	0,072
8	81	2,789	7,781	0,23	0,592	13,000	0,684	0,092
17	86	7,789	60,676	0,65	0,743	14,000	0,737	0,006
22	89	10,789	116,413	0,90	0,817	15,000	0,789	0,028
2	92	13,789	190,150	1,16	0,876	16,000	0,842	0,034
3	94	15,789	249,307	1,32	0,907	17,000	0,895	0,012
6	97	18,789	353,044	1,57	0,942	19,000	1,000	0,058
9	97	18,789	353,044	1,57	0,942	19,000	1,000	0,058
5								
7								
11								

n	19
$\sum$	1486
$\bar{x}$	78,211
s	11,933
(L_0)	0,0957

Dari hasil di atas, diperoleh $L_0 = 0,0957$

Untuk signifikansi $\alpha = 5\%$ dengan $n = 19$, diperoleh $L_{tabel} = 0,203$

Karena $L_0 < L_{tabel}$, maka H_0 diterima

Kesimpulannya adalah data berdistribusi normal

Lampiran 5.5

Uji homogenitas Nilai Hasil Pos-TEST kelas X-A dan X-C

Hipotesis

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

H_1 : varians tidak sama

Pengujian hipotesis:

1. Varians gabungan dari semua sampel

$$s^2 = \frac{\Sigma(n_i - 1)s_i^2}{\Sigma(n_i - 1)}$$

2. Harga satuan B

$$B = \log s^2 \times \Sigma(n_i - 1)$$

Menggunakan Uji Bartlett dengan rumus:

$$X^2 = \ln 10 \times B - \Sigma(n_i - 1) \log s_i^2$$

Kriteria yang digunakan:

$$H_0 \text{ diterima jika } X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$$

Sumber	X-A	X-C
n	19	22
n-1	18	21
s²	142,398	2889,855
(n-1) s²	2563,158	6086,855
log s²	2,154	2,462
(n-1) log s²	38,763	51,706

Varians gabungan dari semua sampel

$$\begin{aligned}s^2 &= \frac{\Sigma(n_i - 1)s_i^2}{\Sigma(n_i - 1)} \\s^2 &= \frac{8650,112}{39} \\s^2 &= 221,798\end{aligned}$$

Harga satuan B

$$\begin{aligned}B &= \log s^2 \times \Sigma(n_i - 1) \\B &= \log 221,798 \times 39 \\B &= 2,346 \times 39 \\B &= 91,492\end{aligned}$$

Uji Bartlett dengan Statistik Chi-Kuadrat

$$\begin{aligned}X^2 &= \ln 10 \times B - \Sigma(n_i - 1) \log s_i^2 \\&= \ln 10 \times 91,492 - 90,469 \\&= 2,303 \times 1,023 \\X^2 &= 2,357\end{aligned}$$

Untuk $\alpha = 5\%$ dengan $dk = 2 - 1 = 1$, diperoleh $X^2_{tabel} = 3,841$

Karena $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$, maka terima H_0 , yang artinya dua kelas tersebut memiliki varians yang sama (homogen).

Lampiran 5.6

Uji Perbedaan Dua Rata-Rata Hasil Post-Test Kelas Eksperimen Dan Kontrol

Hipotesis:

$H_0 : m_1 \leq m_2$ (tidak terdapat perbedaan rata-rata hasil post-test)

$H_1 : m_1 > m_2$ (terdapat perbedaan hasil rata-rata hasil post-test)

Uji Hipotesis:

Untuk menguji hipotesis digunakan rumus:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

dimana,

$$s = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

H_0 diterima apabila $t_{hitung} \leq t_{(1-\alpha)(n_1+n_2-2)}$

Dari data, diperoleh:

Sumber	Eksperimen (X-A)	Kontrol (X-C)
Jumlah	1486	1013
n	19	22
$\bar{x}$	78,211	46,045
Varians (S^2)	142,398	289,855
Standar Deviasi (S)	11,933	17,025

Berdasarkan rumus di atas, diperoleh perhitungan sebagai berikut:

$$s = \sqrt{\frac{(19 - 1)142,40 + (22 - 1)289,85}{19 + 22 - 2}} = 14,893$$

$$t = \frac{78,2 - 46,0}{14,893 \sqrt{\frac{1}{19} + \frac{1}{22}}} = 6,896$$

Pada $\alpha = 5\%$ dengan $dk = 19 + 22 - 2 = 39$ diperoleh $t_{(0,95)(39)} = 1,697$

Karena $t_{hitung} > t_{(0,95)(39)}$, maka kesimpulannya adalah tolak H_0 .

Artinya, terdapat perbedaan rata-rata dalam hasil post-test kedua kelas tersebut.

UJI NORMALITAS HASIL PRETEST MOTIVASI BELAJAR

Hipotesis:

H_0 : data berdistribusi normal

H_1 : data tidak berdistribusi normal

Prosedur pengujian hipotesis nol:

1. Menentukan nilai Z_i

$$Z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$$

2. Hitung peluang $F(Z_i) = P(Z \leq Z_i)$

3. Menghitung proporsi $Z_1, Z_2, \dots, Z_n$ yang lebih kecil atau sama dengan Z_i

$$S(Z_i) = \frac{\text{banyaknya } Z_1, Z_2, \dots, Z_n}{n}$$

4. Hitung selisih $F(Z_i) - S(Z_i)$ kemudian tentukan harga mutlakanya

5. Ambil harga yang paling besar pada nilai mutlak selisih tersebut (L_0) (L_0)

kriteria yang digunakan:

$$H_0 \text{ diterima jika } L_0 < L_{daftar}$$

No	x	$x - \bar{x}$	$(x - \bar{x})^2$	Z_i	$F(Z_i)$	Fk	$S(Z_i)$	$ F(Z_i) - S(Z_i) $
10	55	-6,526	42,593	-1,56	0,059	2	0,105	0,046
21	55	-6,526	42,593	-1,56	0,059	2	0,105	0,046
1	56	-5,526	30,540	-1,32	0,093	3	0,158	0,065
12	57	-4,526	20,488	-1,08	0,140	4	0,211	0,071
13	59	-2,526	6,382	-0,60	0,273	6	0,316	0,043
17	59	-2,526	6,382	-0,60	0,273	6	0,316	0,043
6	60	-1,526	2,330	-0,37	0,358	8	0,421	0,064
14	60	-1,526	2,330	-0,37	0,358	8	0,421	0,064
2	61	-0,526	0,277	-0,13	0,450	9	0,474	0,024
19	62	0,474	0,224	0,11	0,545	10	0,526	0,019
3	63	1,474	2,172	0,35	0,638	12	0,632	0,006
15	63	1,474	2,172	0,35	0,638	12	0,632	0,006
4	64	2,474	6,119	0,59	0,723	16	0,842	0,119
8	64	2,474	6,119	0,59	0,723	16	0,842	0,119
18	64	2,474	6,119	0,59	0,723	16	0,842	0,119
22	64	2,474	6,119	0,59	0,723	16	0,842	0,119
20	65	3,474	12,066	0,83	0,797	17	0,895	0,098
9	67	5,474	29,961	1,31	0,905	18	0,947	0,043
16	71	9,474	89,751	2,27	0,988	19	1,000	0,012

n	19							
Σ	1169		314,737					
$\bar{x}$	61,526							
s	4,182							
(L_0)	0,1192							
Dari hasil di atas diperoleh			$L_0 =$	0,1192				
untuk $\alpha = 5\%$ dengan $n = 19$, diperoleh $L_{daftar} =$				0,2033				
karena	$L_0 < L_{daftar}$		maka hipotesis nol diterima					
kesimpulannya adalah data berdistribusi normal								

UJI NORMALITAS HASIL POST TEST MOTIVASI BELAJAR

Hipotesis:

H_0 : data berdistribusi normal

H_1 : data tidak berdistribusi normal

Prosedur pengujian hipotesis nol:

1. Menentukan nilai Z_i

$$Z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$$

2. Hitung peluang $F(Z_i) = P(Z \leq Z_i)$

3. Menghitung proporsi $Z_1, Z_2, \dots, Z_n$ yang lebih kecil atau sama dengan Z_i

$$S(Z_i) = \frac{\text{banyaknya } Z_1, Z_2, \dots, Z_n}{n}$$

4. Hitung selisih $F(Z_i) - S(Z_i)$ kemudian tentukan harga mutlaknya

5. Ambil harga yang paling besar pada nilai mutlak selisih tersebut (L_0) (L_0)

kriteria yang digunakan:

$$H_0 \text{ diterima jika } L_0 < L_{daftar}$$

No	x	$x - \bar{x}$	$(x - \bar{x})^2$	Z_i	$F(Z_i)$	Fk	$S(Z_i)$	$ F(Z_i) - S(Z_i) $
20	69	-9,789	95,834	-1,90	0,029	2	0,105	0,076
22	69	-9,789	95,834	-1,90	0,029	2	0,105	0,076
14	73	-5,789	33,518	-1,12	0,131	3	0,158	0,027
15	75	-3,789	14,360	-0,73	0,231	4	0,211	0,021
4	76	-2,789	7,781	-0,54	0,294	7	0,368	0,074
9	76	-2,789	7,781	-0,54	0,294	7	0,368	0,074
21	76	-2,789	7,781	-0,54	0,294	7	0,368	0,074
2	78	-0,789	0,623	-0,15	0,439	8	0,421	0,018
6	79	0,211	0,044	0,04	0,516	10	0,526	0,010
8	79	0,211	0,044	0,04	0,516	10	0,526	0,010
16	80	1,211	1,465	0,23	0,593	11	0,579	0,014
1	81	2,211	4,886	0,43	0,666	14	0,737	0,071
10	81	2,211	4,886	0,43	0,666	14	0,737	0,071
13	81	2,211	4,886	0,43	0,666	14	0,737	0,071
18	82	3,211	10,307	0,62	0,733	15	0,789	0,056
12	84	5,211	27,150	1,01	0,844	16	0,842	0,002
3	85	6,211	38,571	1,20	0,886	18	0,947	0,062
19	85	6,211	38,571	1,20	0,886	18	0,947	0,062
17	88	9,211	84,834	1,79	0,963	19	1,000	0,037

n	19							
Σ	1497		479,158					
$\bar{x}$	78,789							
s	5,159							
(L_0)	0,0764							
Dari hasil di atas diperoleh				$L_0 =$	0,0764			
untuk $\alpha = 5\%$ dengan $n = 19$, diperoleh $L_{daftar} =$					0,2033			
karena	$L_0 < L_{daftar}$			maka hipotesis nol diterima				
kesimpulannya adalah data berdistribusi normal								

**UJI HOMOGENITAS MOTIVASI BELAJAR
PRETEST DAN POSTTEST**

Hipotesis

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_3^2 =$$

H_1 : minimal salah satu varians tidak sama

Pengujian Hipotesis

A. Varians gabungan dari semua sampel

$$s^2 = (\sum (n_i - 1) s_i^2) / \sum (n_i - 1)$$

B. Harga satuan B

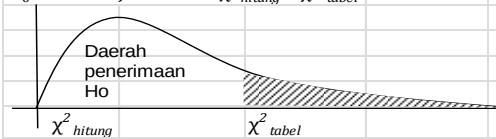
$$B = (\log s^2) \times \sum (n_i - 1)$$

Menggunakan Uji Barlett dengan rumus:

$$\chi^2 = (\ln 10) \times \{B - \sum (n_i - 1) \log s_i^2\}$$

Kriteria yang digunakan

H_0 diterima jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$



Tabel Penolong Homogenitas

No.	Kelas	
	XI A	XI C
1	56	81
2	61	78
3	63	85
4	64	76
6	60	79
8	64	79
9	67	76
10	55	81
12	57	84
13	59	81
14	60	73
15	63	75
16	71	80
17	59	88
18	64	82
19	62	85
20	65	69
21	55	76
22	64	69

n	19	19
n-1	18	18
s²	17,485	26,620
(n-1) s²	314,737	479,158
log s²	1,243	1,425
(n-1) log s²	22,368	25,654

A. Varians gabungan dari semua sampel

$$s^2 = (\sum (n_i - 1) s_i^2) / \sum (n_i - 1)$$

$$s^2 = \frac{793,895}{36}$$

$$s^2 = 22,053$$

B. Harga satuan B

$$B = (\log s^2) \times \sum (n_i - 1)$$

$$B = \log_{[m]} 22,053 \times 36$$

$$B = 1,343 \times 36$$

$$B = 48,365$$

Uji Barlett dengan statistik Chi-kuadrat

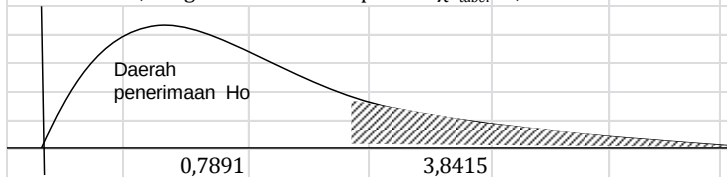
$$\chi^2 = (\ln 10) \times \{B - \sum (n_i - 1) \log s_i^2\}$$

$$\chi^2 = (\ln 10) \times \{48,365 - 48,022\}$$

$$\chi^2 = 2,303 \times 0,343$$

$$\chi^2 = 0,789$$

Untuk $\alpha = 5\%$, dengan $dk = 2 - 1 = 1$ diperoleh $\chi^2_{tabel} = 3,8414588$



Karena $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ maka nilai hasil post test oleh dua kelas ini memiliki varians yang homogen (sama)

UJI PENINGKATAN MOTIVASI BELAJAR

Hipotesis:

$$H_0 : \mu_1 \geq \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 < \mu_2$$

Ho diterima jika $t_{hitung} \leq t_{tabel}$

H1 diterima jika $t_{hitung} > t_{tabel}$

Pengujian Hipotesis menggunakan rumus:

$$t = \frac{\bar{D}}{\frac{S_D}{\sqrt{n}}}$$

$$\bar{D} = \frac{\sum D}{n} = X_j - X_i$$

$$S_D = \sqrt{\frac{\sum (D - \bar{D})^2}{n - 1}}$$

Dari data diperoleh:

No	Nilai		$X_i - X_j$	$\bar{D}$	$((X_j - X_i) - \bar{D})$	$((X_j - X_i) - \bar{D})^2$
	Pre-test(X_i)	Post-test(X_j)				
1	56	81	25	17,26	7,74	59,86
2	61	78	17		-0,26	0,07
3	63	85	22		4,74	22,44
4	64	76	12		-5,26	27,70
5	60	79	19		1,74	3,02
6	64	79	15		-2,26	5,12
7	67	76	9		-8,26	68,28
8	55	81	26		8,74	76,33
9	57	84	27		9,74	94,81
10	59	81	22		4,74	22,44
11	60	73	13		-4,26	18,17
12	63	75	12		-5,26	27,70
13	71	80	9		-8,26	68,28
14	59	88	29		11,74	137,75
15	64	82	18		0,74	0,54
16	62	85	23		5,74	32,91
17	65	69	4		-13,26	175,91
18	55	76	21		3,74	13,96
19	64	69	5		-12,26	150,39
Jml			328		0,00	1005,68
S^2	55,87134503					
S	7,474713709					
t	10,0670559					

Pada $\alpha=5\%$ dengan $dk= 19-1$, diperoleh $t_{tabel}(t(0,95)(18)) = 1,734$. Karena $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka H1 di terima. Seingga dapat disimpulkan bahwa terjadi peningkatan motivasi belajar setelah diberikannya modul.

Lampiran 6.1

Surat Penunjukan Dosen Pembimbing



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Prof. Dr. Hamka Kampus II Ngaliyan (024) 7601295 Fax. 7615387 Semarang 50185

Nomor: B.1892/Un.10.8/J.5/PP.009/11/2016

Semarang, 3 November 2016

Lamp : -

Hal : **Penunjukan Pembimbing Skripsi**

Kepada Yth.

1. **Lulu Choirun Nisa, S.Si., M.Pd.**
2. **Budi Cahyono, S.Pd., M.Si.**

Berdasarkan hasil pembahasan usulan judul penelitian jurusan Pendidikan Matematika, maka Fakultas Sains Dan Teknologi menyetujui skripsi mahasiswa :

Nama : Ria Dhotul Liana

NIM : 133511039

Judul : **PENGEMBANGAN MODUL MATEMATIKA BERBASIS *UNITY OF SCIENCES*
PADA MATERI TRIGONOMETRI KELAS X MA YASPIA GUBUG GROBOGAN**

Dan menunjuk saudara **Lulu Choirun Nisa, S.Si., M.Pd.** sebagai pembimbing 1 dan saudara **Budi Cahyono, S.Pd., M.Si.** sebagai pembimbing 2.

Demikian penunjukan pembimbing skripsi ini disampaikan, dan atas kerjasamanya, kami sampaikan terimakasih.

A.n. Dekan

Ketua Jurusan Pendidikan Matematika

Yulia Romadiastri, S. Si., M. Sc.

NIP. 19810715 200501 2 008

Tembusan:

1. Mahasiswa yang bersangkutan
2. Arsip

Lampiran 6.2

Surat Ijin Riset



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

Alamat: Jl.Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang Telp. 024 76433366 Semarang 50185

Nomor : B.242/Un.10.8/D1/TL.00/01/2018 Semarang, 17 Januari 2018
Lamp : Proposal Skripsi
Hal : Permohonan Izin Riset.

Kepada Yth.
Kepala MA YASPIA Ngroto Gubug Grobogan
di Grobogan

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Diberitahukan dengan hormat dalam rangka penulisan skripsi, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa di bawah ini :

Nama : Ria Dhotul Liana
NIM : 133511039
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Matematika
Judul Skripsi : "Pengembangan Modul Matematika Berbasis Unity Of Sciences pada Materi Trigonometri kelas X di MA YASPIA Ngroto Gubug Grobogan"
Pembimbing : 1. Hj. Lulu Khoirun Nisa', S.Si., M.Pd.
: 2. Budi Cahyono, S.Pd., M.Si.

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusun, oleh karena itu kami mohon mahasiswa tersebut di ijinakan melaksanakan Riset mulai tanggal 8 Januari s.d. 8 Maret 2018.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

a.n. Dekan

Wakil Dekan Bidang Akademik
dan Kelembagaan



Dr. Jahed, M.Pd.

NIP. 19590313 198103 2 007

Tembusan Yth.

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo (sebagai laporan)

Lampiran 6.3

Surat Keterangan Riset

 **YAYASAN PEJUANG ISLAM ABDURRAHMAN GANJUR**
MADRASAH ALIYAH NGROTO
STATUS : TERAKREDITASI B

Alamat : Jalan Kauman No. 2B Ngroto Kec. Gubug Kab. Grobogan 58164 Telp. 0292-5135577

SURAT KETERANGAN
TELAH MENYELESAIKAN PENELITIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

nama : Abdurrozaq, S.Pd.I
jabatan : Kepala Madrasah
alamat : Jl. Kauman No. 2 B Ngroto Kec. Gubug Kab. Grobogan.

Dengan ini menerangkan bahwa mahasiswi yang beridentitas :

nama : Ria Dhotul Liana
NIM : 133511039
fakultas : Sains dan Teknologi / Pendidikan Matematika
universitas : Universitas Islam Negeri (UIN) Walisongo Semarang

Telah selesai melaksanakan penelitian di Madrasah Aliyah Yaspia Ngroto selama 43 (empat puluh tiga) hari, terhitung mulai tanggal 08 Januari 2018 sampai dengan 20 Februari 2018 untuk memperoleh data dalam rangka penyusunan skripsi yang berjudul "Pengembangan Modul Matematika Berbasis Unity Of Sciences pada Materi Trigonometri kelas X".

Demikian surat keterangan ini dibuat dan diberikan kepada yang bersangkutan untuk dipergunakan seperlunya.

20 Februari 2018
Kepala Madrasah,

Abdurrozaq, S.Pd.I
NIP.

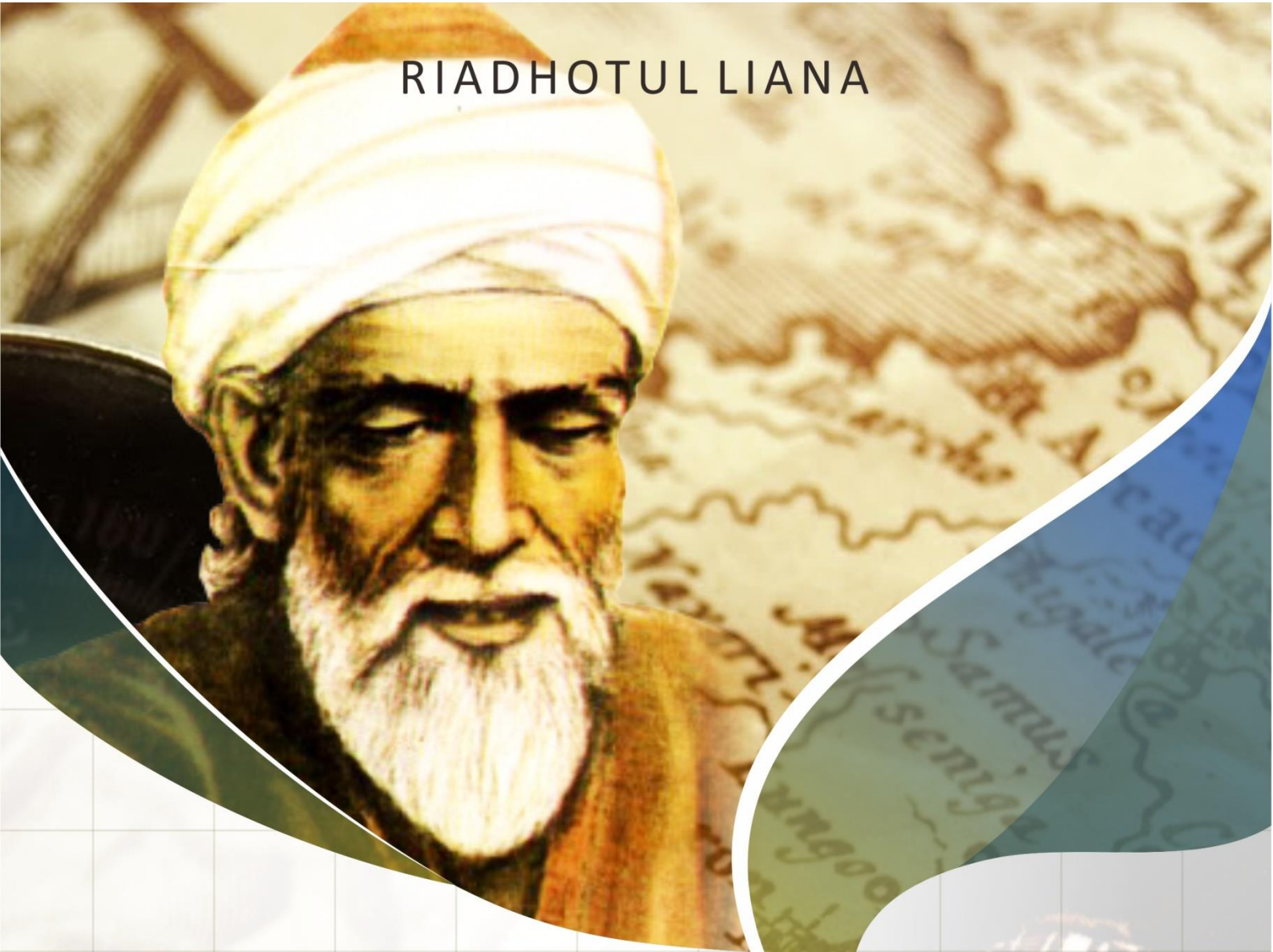


Lampiran 6.4

Surat Keterangan Ujian Komprehensif

	KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI Jalan Prof. Dr. Hamka Semarang 50185 Telepon (024)76433366, Faksimili -, Website : www.fst.walisongo.ac.id
PENILAIAN UJIAN KOMPREHENSIF	
Nama	: RIA DHOTUL LIANA
NIM	: 133511039
Judul Skripsi	: Pengembangan Modul Matematika Berbasis Unity of Sciences pada Materi Trigonometri Kelas X MA YASPIA Ngroto Gubug Grobogan
Dinyatakan :	
LULUS / ~~TIDAK LULUS~~ (Nilai Kumulatif : <u>3,2</u>)	
Semarang, 04 Desember 2017 Sekretaris Sidang,	
 BUDI CAHYONO, S.Pd. M.Si. NIP. 198012152009121003	
Halaman 12 dari 15	

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 menampik 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 alami, 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,

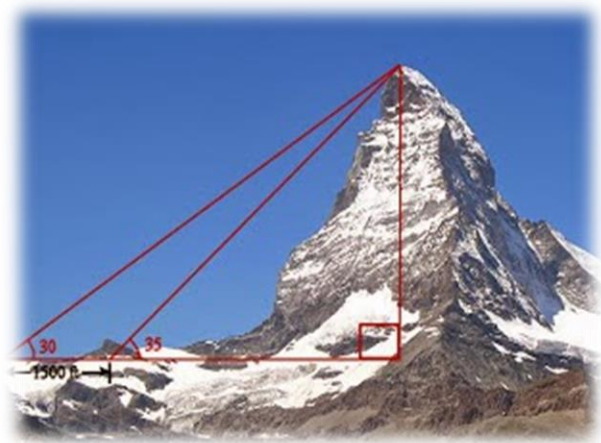
Riadhotul Liana

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.



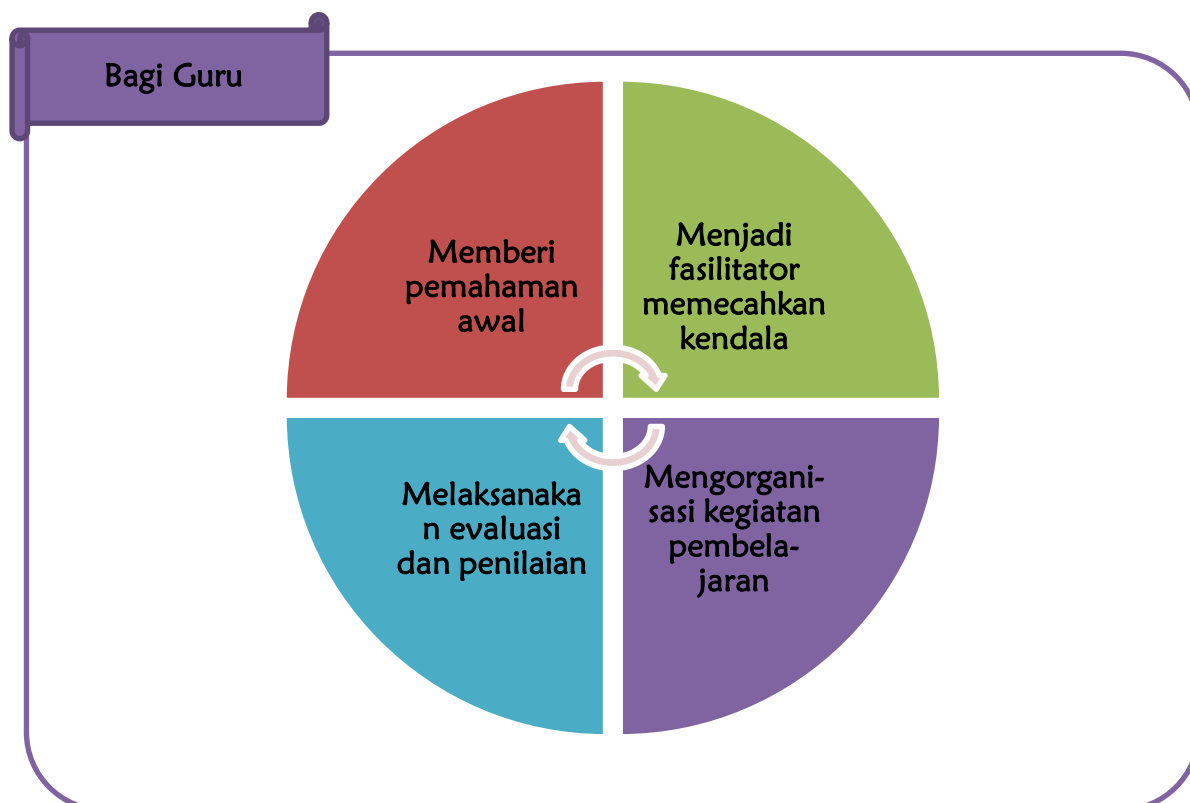
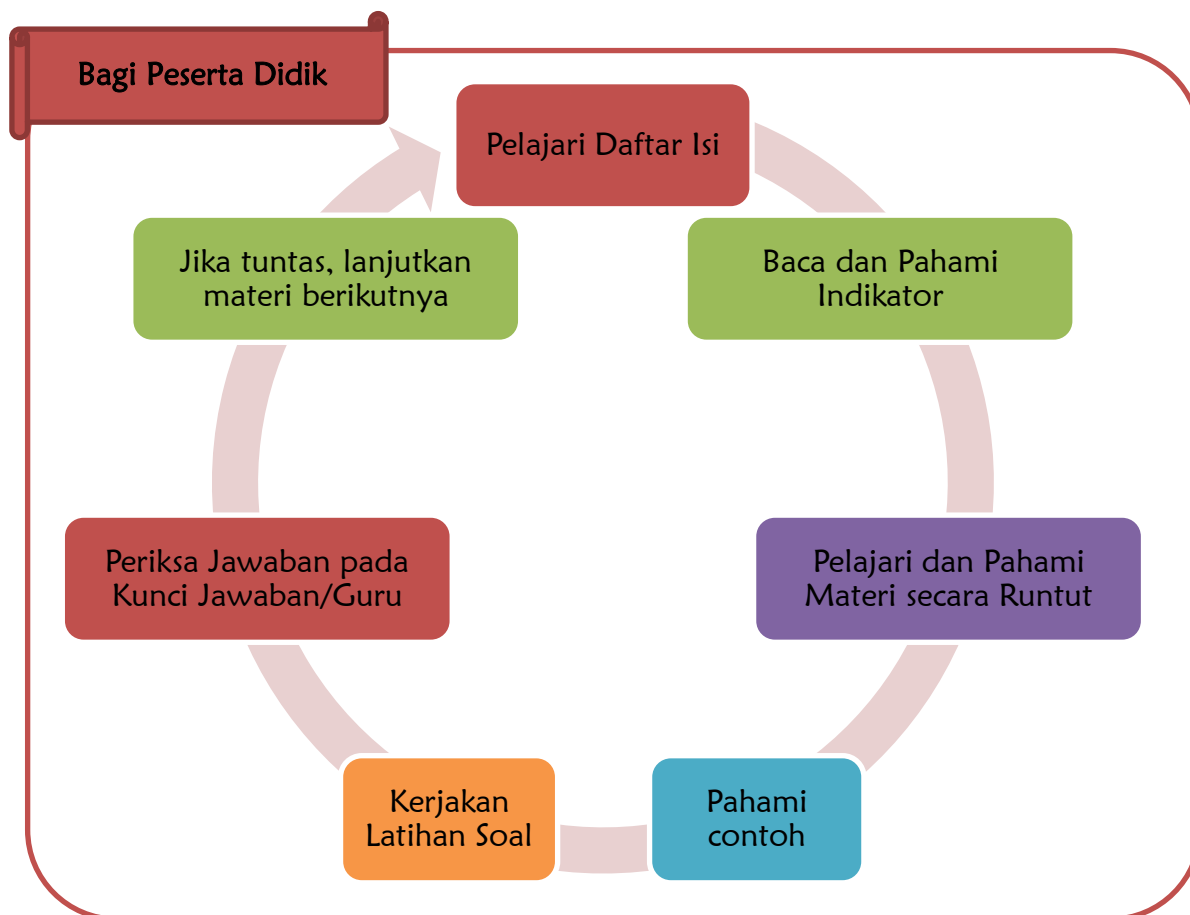
Ilmuwan Islam pada zaman dahulu menggunakan dan mengembangkan ilmu trigonometri untuk keperluan beberapa hal yang berkaitan dengan astronomi, yang tentunya berangkat dari kebutuhannya melaksanakan ibadah. Ilmu trigonometri seringkali digunakan sebagai alat untuk menentukan arah kiblat, masuknya waktu 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 Nicocaea, 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.

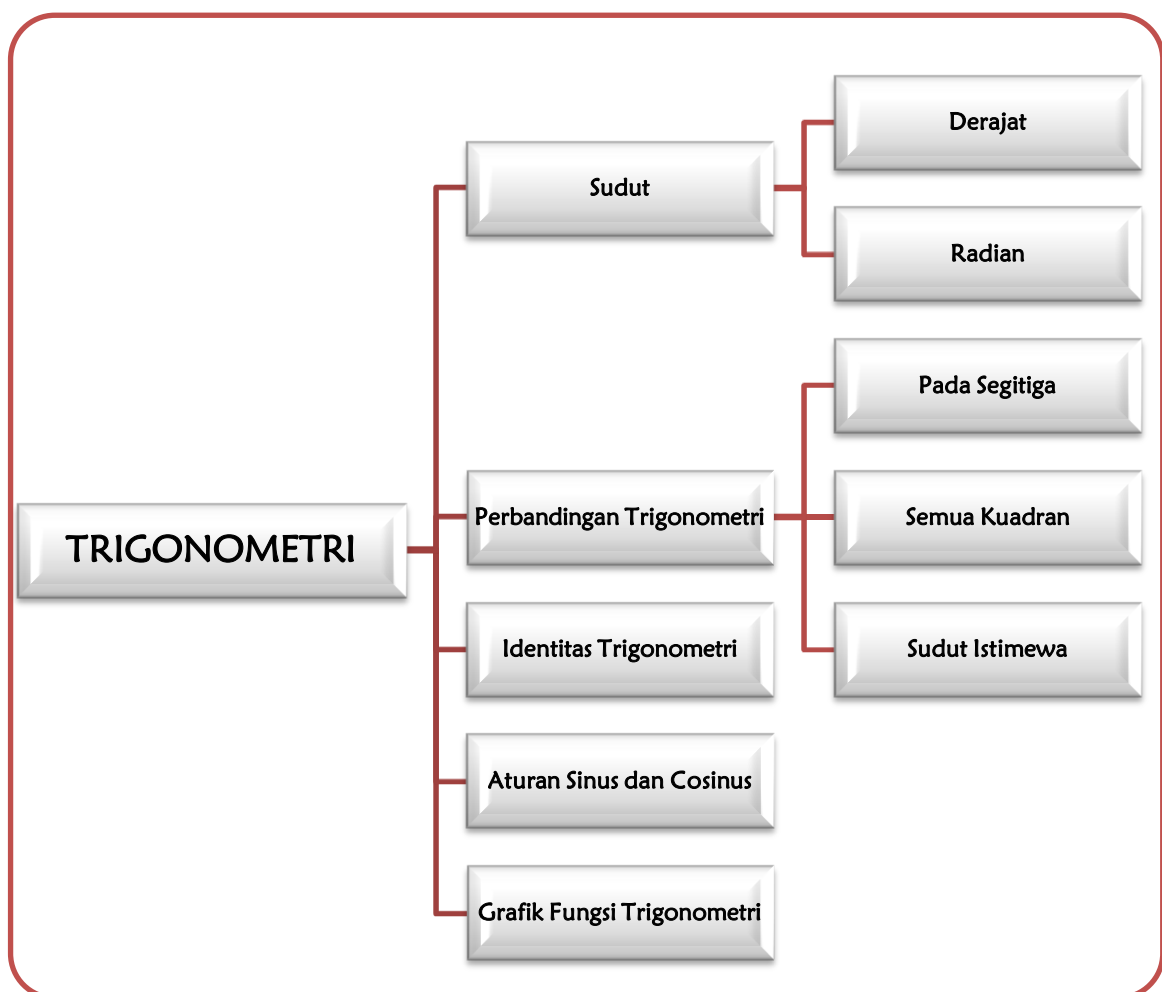
Pergulatan Al-Battani dengan bidang astronomi ini dimulai sejak berusia 20 tahun hingga akhir hayatnya. Aktivitas al-Battani terfokus pada al-zayj (al-zij) yaitu penyusunan kalender astronomi, yang ia buat pada tahun 287 H/ 900 M secara cermat dan akurat. Dalam bidang astronomi Al-Battani juga

TRIGONOMETRI

menghitung perkiraan equinoxes sebesar $54,5''$ pertahun dan 1° 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)

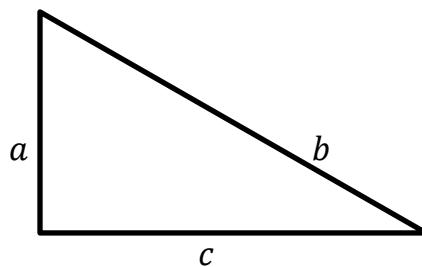
C. PETA KONSEP



Kuis Apersepsi

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, 24ccm

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 |

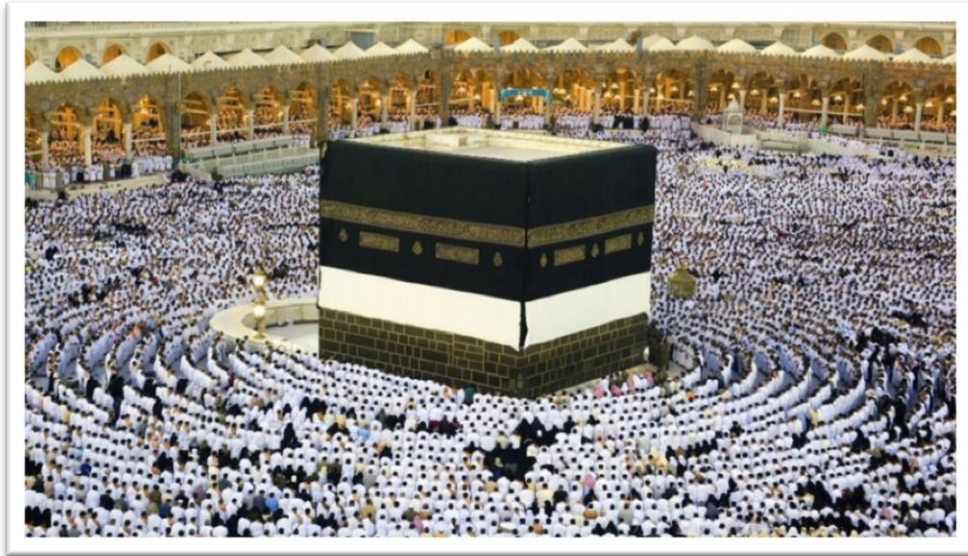
Ayo, berdoa dulu sebelum belajar!

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 khusyuk 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 kajii 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

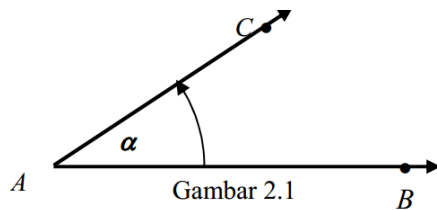
Setelah mempelajari materi pada subbab ini, kalian diharapkan mampu mencapai kompetensi berikut.

Kompetensi Dasar	Indikator
3.6. Menjelaskan hubungan antara radian dan derajat sebagai satuan pengukuran sudut	3.6.1. Mendeskripsikan hubungan radian ke derajat 3.6.2. Mendeskripsikan hubungan derajat ke radian
4.6. Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan pengukuran sudut dalam satuan radian atau derajat	4.6.1 Menggunakan konsep konversi sudut (radian ke derajat) dalam menyelesaikan masalah. 4.6.2 Menggunakan konsep konversi sudut (derajat ke radian) dalam menyelesaikan masalah.

1. Pengertian Sudut

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. " α " adalah huruf pertama abjad Yunani). Jika yang dituliskan di gambar bukan α 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, !



2. Ukuran Sudut

Ada dua macam ukuran besaran sudut, yaitu yang mengacu pada sistem seksagesimal (dengan satuan drajat) 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°). Disebut sistem seksagesimal, karena pengukuran dalam sistem ini didasarkan basisnya pada bilangan 60. Adapun ukurannya, pada sistem ini menggunakan ukuran derajat.



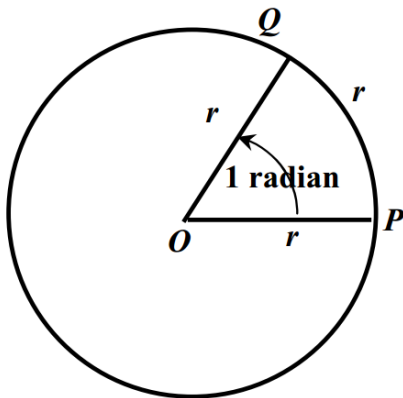
Selanjutnya 1 derajat dibagi menjadi 60 bagian sama yang setiap bagian disebut “1 menit”, dan satu menit dibagi menjadi 60 bagian sama yang dinamakan “1 detik”. Dengan demikian $1^\circ = 60'$, dan $1' = 60''$ sehingga $1^\circ = 3600''$.

$$\begin{aligned} 1 \text{ putaran} &= 360^\circ \\ 1^\circ &= 60' \\ 1' &= 60'' \end{aligned}$$

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 2π rad, ditulis 2π
- 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 β adalah sudut yang menghadap busur yang panjangnya 18 cm dan jari-jari lingkarannya 12 cm. Berapa besar sudut β ?

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 β 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° . 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
 - b. $\frac{1}{5}$ putaran
 - c. $\frac{7}{6}$ 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:
- a. putaran/detik
 - b. derajat/detik
 - c. radian/detik

أَلَا لَا تَتَّالِ الْعِلْمَ إِلَّا بِسِتَّةٍ ❖ سَائِبِيكَ عَنْ مَجْمُوعِهَا بَيَّانٍ

دُكَاءٍ وَحِرْصٍ وَاصْطِبَارٍ وَبُلْغَةٍ ❖ وَارْشَادٍ أُسْتَاذٍ 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 3.7.2. Menemukan konsep cosinus pada suatu segitiga siku-siku 3.7.3. Menemukan konsep tangen pada suatu segitiga siku-siku 3.7.4. Menemukan konsep cosecan pada suatu segitiga siku-siku 3.7.5. Menemukan konsep secan pada suatu segitiga siku-siku 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 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 4.7.2. Menggunakan konsep cosinus dalam menyelesaikan masalah kontekstual 4.7.3. Menggunakan konsep tangen dalam menyelesaikan masalah kontekstual 4.7.4. Menggunakan konsep cosecan dalam menyelesaikan masalah kontekstual 4.7.5. Menggunakan konsep secan dalam menyelesaikan masalah kontekstual 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 4.8.2. Menggunakan konsep relasi antarsudut dalam menyelesaikan masalah

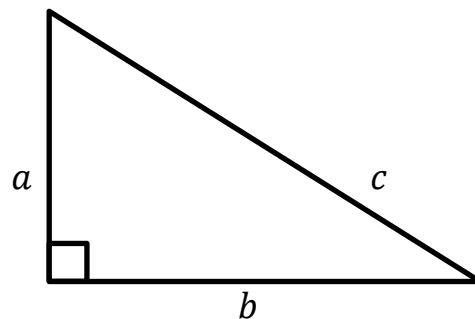
1. Perbandingan Trigonometri Pada Segitiga Siku-siku

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

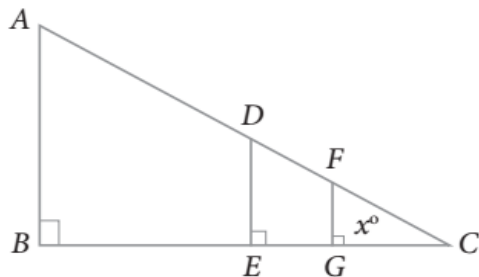
Amatilah masalah berikut!

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)

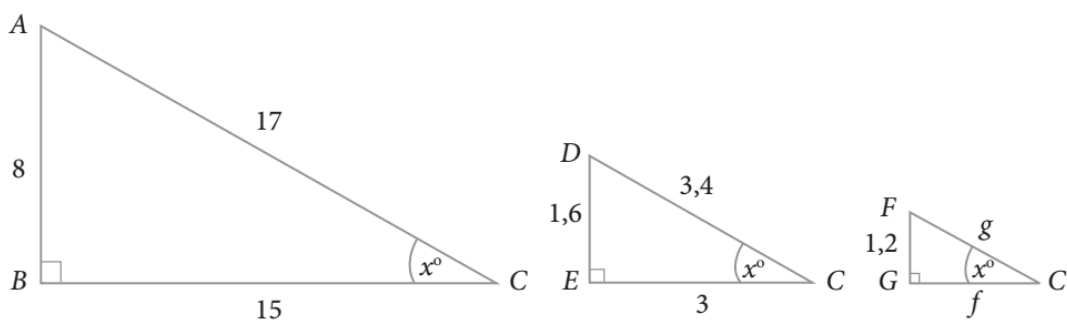
DE = tinggi Pak Amin (1,6)

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° (siku-siku).

Kemudian, hubungan perbandingan sudut (lancip) dengan panjang sisi-sisi suatu segitiga siku-siku adalah sebagai berikut:

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

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

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

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

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

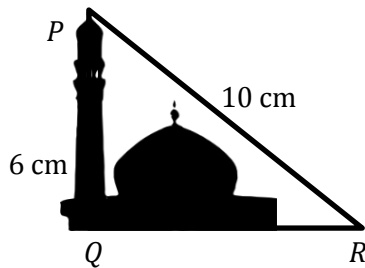
- $\cot \alpha = \frac{1}{\tan \alpha} = \frac{c}{a}$

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 α 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 $\frac{3}{4}$

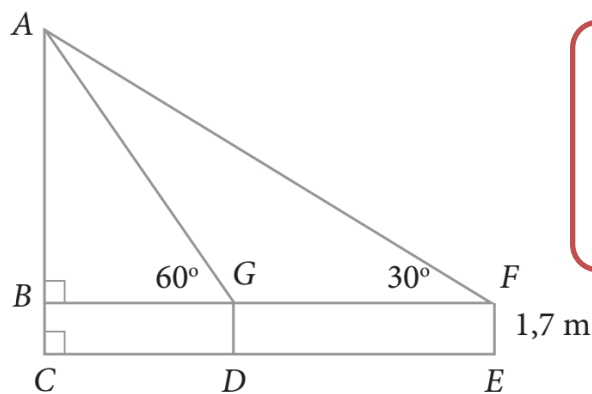
Investigasi

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° dan Adam 30° 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.

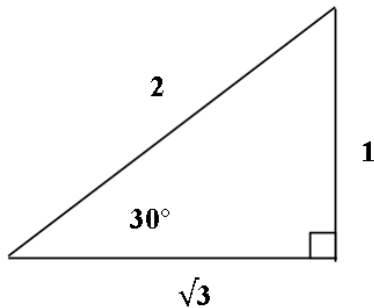
2. Perbandingan Trigonometri Pada Sudut-sudut Istimewa

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° , 45° , dan 60° . Pada subbab ini, kamu akan menyelidiki dan menghitung nilai perbandingan trigonometri untuk sudut 0° , 30° , 45° , 60° dan 90° .

Sudut tersebut dalam kajian trigonometri dinamakan sudut istimewa, yang artinya sudut-sudut yang nilai perbandingan trigonometrinya dapat ditentukan secara eksak. Misalnya 30° , 45° , 60° , dan 90° yang merupakan sudut istimewa di kuadran I. Kemudian (120° , 135° , 150° , 180°) di kuadran II, (210° , 225° , 240° , 270°) di kuadran III, dan (300° , 315° , 330° , 360°) di kuadran IV.

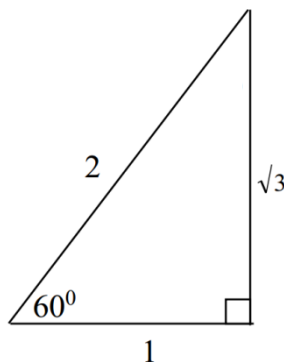
Selanjutnya adalah bagaimana cara menentukan nilai-nilai perbandingan trigonometri untuk setiap sudut-sudut istimewa tersebut. Untuk sudut-sudut istimewa pada kuadran I, yaitu 30° , 45° , dan 60° , nilai perbandingannya dapat diperoleh dengan cara berikut ini:

a. Sudut Istimewa 30°



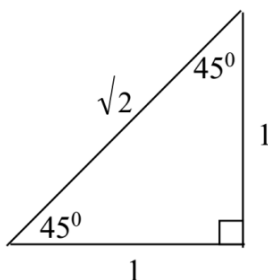
- $\sin 30^\circ = \frac{1}{2}$
- $\cos 30^\circ = \frac{1}{2}\sqrt{3}$
- $\tan 30^\circ = \frac{1}{\sqrt{3}}$
- $\csc 30^\circ = 2$
- $\sec 30^\circ = \frac{2}{\sqrt{3}}$
- $\cot 30^\circ = \sqrt{3}$

b. Sudut Istimewa 60°



- $\sin 60^\circ = \frac{1}{2}\sqrt{3}$
- $\cos 60^\circ = \frac{1}{2}$
- $\tan 60^\circ = \sqrt{3}$
- $\csc 60^\circ = \frac{2}{\sqrt{3}}$
- $\sec 60^\circ = 2$
- $\cot 60^\circ = \frac{1}{\sqrt{3}}$

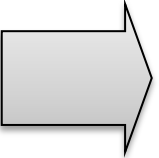
c. Sudut Istimewa 45°



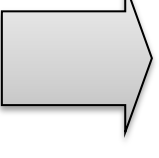
- $\sin 45^\circ = \frac{1}{2}\sqrt{2}$
- $\cos 45^\circ = \frac{1}{2}\sqrt{2}$
- $\tan 45^\circ = 1$
- $\csc 45^\circ = \sqrt{2}$
- $\sec 45^\circ = \sqrt{2}$
- $\cot 45^\circ = 1$

TRIGONOMETRI

Dengan cara penelusuran yang sama, kita dapat mencari nilai perbandingan untuk sudut 0° dan 90° . Untuk sudut 0° 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° 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° , 270° , dan 360° .

Presentasikanlah hasil kerjamu di depan teman sekelasmu.

TRIGONOMETRI

Nilai perbandingan trigonometri untuk sudut istimewa tersebut dapat diringkas dalam tabel dibawah ini:

α°	0°	30°	45°	60°	90°
$\sin \alpha^\circ$	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°

α°	0°	30°	45°	60°	90°
$\sin \alpha^\circ$	$\frac{1}{2}\sqrt{0}$	$\frac{1}{2}\sqrt{1}$	$\frac{1}{2}\sqrt{2}$	$\frac{1}{2}\sqrt{3}$	$\frac{1}{2}\sqrt{4}$
$\cos \alpha^\circ$	$\frac{1}{2}\sqrt{4}$	$\frac{1}{2}\sqrt{3}$	$\frac{1}{2}\sqrt{2}$	$\frac{1}{2}\sqrt{1}$	$\frac{1}{2}\sqrt{0}$

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

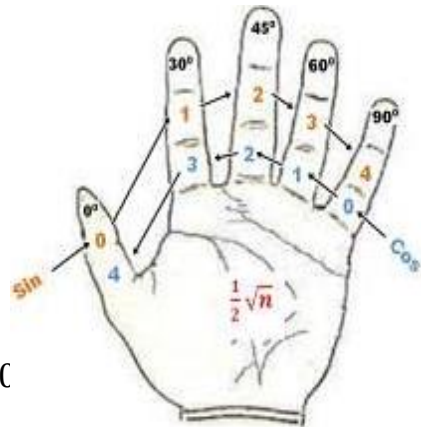
CONTOH

Hitunglah nilai dari:

- $\sin 30^\circ + \cos 45^\circ$
- $\tan \frac{1}{4}\pi - \cos \frac{1}{3}\pi$

Penyelesaian:

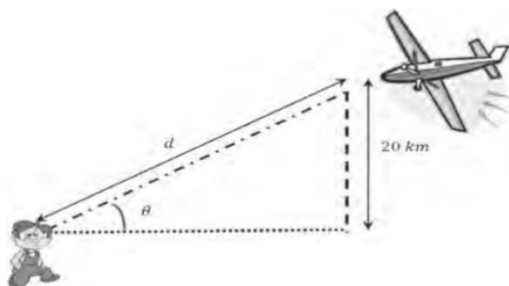
- $\sin 30^\circ + \cos 45^\circ = \frac{1}{2} + \frac{1}{2}\sqrt{2} = \frac{1}{2}(1 + \sqrt{2})$
- $\tan \frac{1}{4}\pi - \cos \frac{1}{3}\pi = \tan \frac{1}{4}(180^\circ) - \cos \frac{1}{3}(180^\circ)$
 $= \tan 45^\circ - \cos 60^\circ$
 $= 1 - \frac{1}{2}$
 $= \frac{1}{2}$



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 θ , maka tentukan jarak Hafidz ke pesawat jika: $\theta = 30^\circ$ dan $\theta = 90^\circ$.

Alternatif Penyelesaian

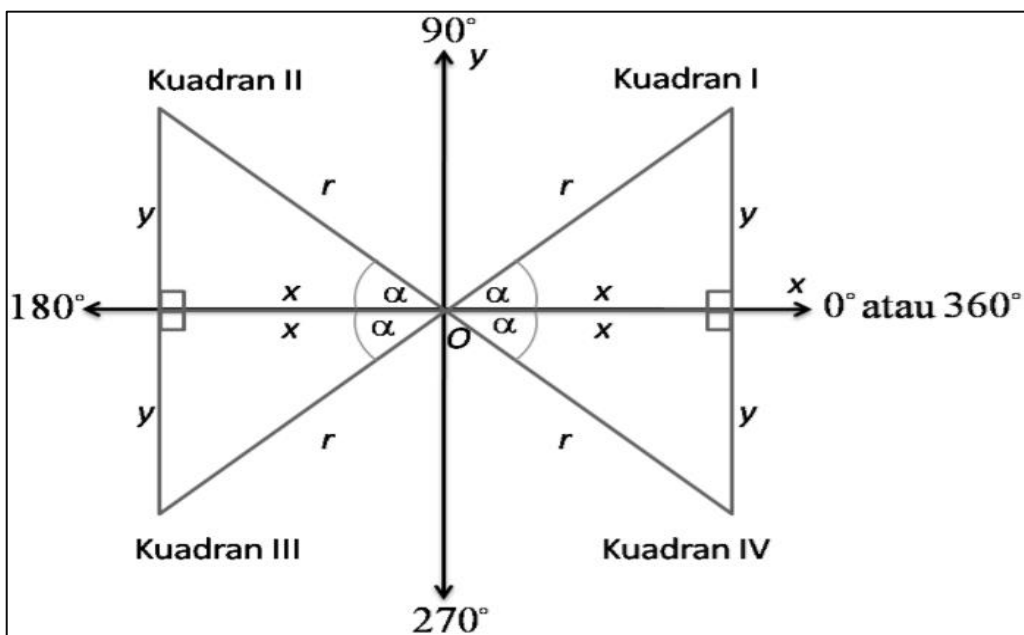


Untuk menentukan jarak Hafidz terhadap pesawat, dengan diketahui ketinggian terbang pesawat, kita menggunakan nilai $\sin \theta$.

- 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° ?

3. Perbandingan Trigonometri Pada Semua Kuadran

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 α° 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 α° berada di kuadran II, maka x negatif dan y positif. Sehingga:

- $\sin \alpha^\circ = \frac{y}{r}$ (positif)
- $\cos \alpha^\circ = \frac{-x}{r}$ (negatif)
- $\tan \alpha^\circ = \frac{y}{-x}$ (negatif)
- $\csc \alpha^\circ = \frac{r}{y}$ (positif)
- $\sec \alpha^\circ = \frac{r}{-x}$ (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 α° berada di kuadran III, maka x negatif dan y negatif. Sehingga:

- $\sin \alpha^\circ = \frac{-y}{r}$ (negatif)
- $\cos \alpha^\circ = \frac{-x}{r}$ (negatif)
- $\tan \alpha^\circ = \frac{-y}{-x}$ (positif)
- $\csc \alpha^\circ = \frac{r}{-y}$ (negatif)
- $\sec \alpha^\circ = \frac{r}{-x}$ (negatif)
- $\cot \alpha^\circ = \frac{-x}{-y}$ (positif)

Jadi, dapat disimpulkan bahwa perbandingan trigonometri pada Kuadran III hanya $\tan$ dan $\cot$ yang bernilai positif.

Jika α° berada di kuadran IV, maka x positif dan y negatif. Sehingga:

- $\sin \alpha^\circ = \frac{-y}{r}$ (negatif)
- $\cos \alpha^\circ = \frac{x}{r}$ (positif)
- $\tan \alpha^\circ = \frac{-y}{x}$ (negatif)
- $\csc \alpha^\circ = \frac{r}{-y}$ (negatif)
- $\sec \alpha^\circ = \frac{r}{x}$ (positif)
- $\cot \alpha^\circ = \frac{x}{-y}$ (negatif)

Jadi, dapat disimpulkan bahwa perbandingan trigonometri pada Kuadran IV hanya $\cos$ dan $\sec$ yang bernilai positif.

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

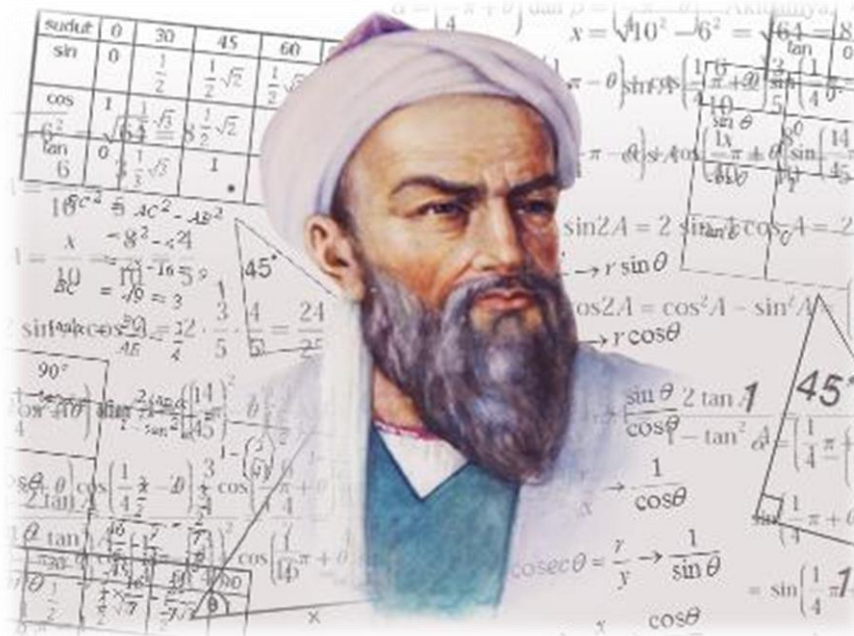
- Hitunglah nilai $\sin A$, $\cos A$, dan $\tan A$ pada $\triangle ABC$ yang siku-siku di C , jika diketahui panjang sisi-sisi:
 - $a = 8$ cm dan $b = 6$ cm
 - $a = 5$ cm dan $b = 7$ cm
- Periksalah kebenaran setiap pernyataan berikut serta berikan alasanmu.
 - $\sec x$ dan $\sin x$ selalu memiliki nilai 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:
 - $\cos \alpha$
 - $\sec \alpha$
 - $\csc \alpha$

INGAT,!!

a = panjang sisi di depan sudut A
 b = panjang sisi di depan sudut B

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 sumbangsihnya 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	3.9.1. Menemukan konsep identitas trigonometri 3.9.2. Menggunakan identitas trigonometri untuk membuktikan identitas trigonometri lainnya
4.9. Menggunakan identitas dasar trigonometri untuk membuktikan identitas lainnya	4.9.1. Menggunakan konsep identitas trigonometri dalam menyelesaikan masalah. 4.9.2. Menggunakan identitas trigonometri untuk membuktikan identitas lainnya

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.

TRIGONOMETRI

1. Relasi antara Fungsi-fungsi Trigonometri

a. Relasi Kebalikan (*Reciprocal Relation*)

$$\begin{aligned}\csc \theta &= \frac{1}{\sin \theta} \\ \sec \theta &= \frac{1}{\cos \theta} \\ \cot \theta &= \frac{1}{\tan \theta}\end{aligned}$$

b. Relasi Pembagian (*Quotient Relation*)

$$\begin{aligned}\tan \theta &= \frac{\sin \theta}{\cos \theta} \\ \cot \theta &= \frac{\cos \theta}{\sin \theta}\end{aligned}$$

c. Relasi Kuadrat (*Quadratic Relation*)

$$\begin{aligned}\cos^2 \theta + \sin^2 \theta &= 1 \\ 1 + \tan^2 \theta &= \sec^2 \theta \\ 1 + \cot^2 \theta &= \csc^2 \theta\end{aligned}$$

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 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 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.

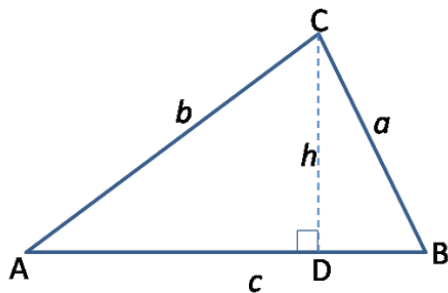
1. Aturan Sinus

Dalam segitiga ABC, panjang sisi-sisinya selalu sebanding dengan sinus sudut dihadapannya.

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

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

$$a \cdot \sin B = b \cdot \sin A$$

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

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 $\angle P = 39,8^\circ$

2. Aturan Cosinus

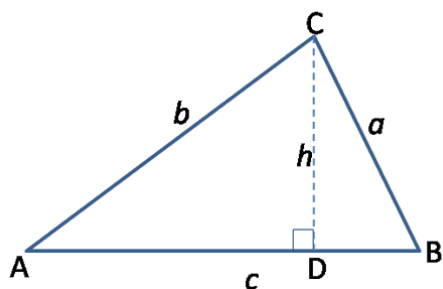
Dalam segitiga ABC , kuadrat salah satu sisi sama dengan jumlah kuadrat kedua sisi lainnya dikurangi dua kali perkalian dua sisi itu dengan cosinus sudut yang diapitnya.

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

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

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

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

$$AD = c - a \cdot \cos B \quad \dots\dots\dots \text{iii)}$$

Perhatikan segitiga siku-siku ACD . Kita dapat memperoleh

$b^2 = h^2 + AD^2$, 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!



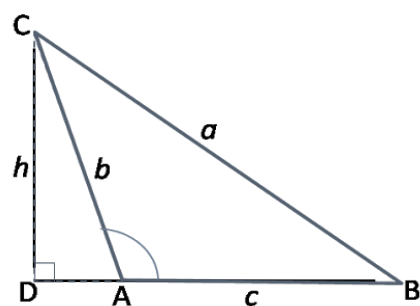
LATIHAN 4

1. Dalam setiap $\triangle ABC$ berikut, diketahui tiga unsur. Hitung sisi yang diminta:
 - a. $\angle A = 30^\circ$, $\angle B = 45^\circ$, dan panjang sisi $b = 10$ cm. Hitunglah sisi a .
 - b. $\angle A = 45^\circ$, $\angle B = 120^\circ$, dan panjang sisi $a = 8$ cm. Hitunglah sisi c .
 - c. $\angle B = 30^\circ$, $\angle C = 120^\circ$, dan panjang sisi $c = 6$ cm. Hitunglah sisi a dan b .
2. 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° pada masing-masing sisinya. Tentukanlah panjang sisi miring pada atap.

3. Perhatikan gambar berikut ini!
titik C merupakan titik puncak suatu menara. Dari titik B , puncak C memiliki sudut elevasi 30° . Dan dari titik A , puncak C memiliki sudut elevasi 60° . 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 3.11.2. Menjelaskan konsep fungsi cosinus 3.11.3. Menjelaskan konsep fungsi tangen
4.11. Membuat sketsa grafik fungsi trigonometri	4.11.1. Menggambarkan grafik fungsi sinus 4.11.2. Menggambarkan grafik fungsi cosinus 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.

1. Fungsi Trigonometri

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.

2. 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: $f(x) = y = A \tan k(x \pm \alpha) + C$

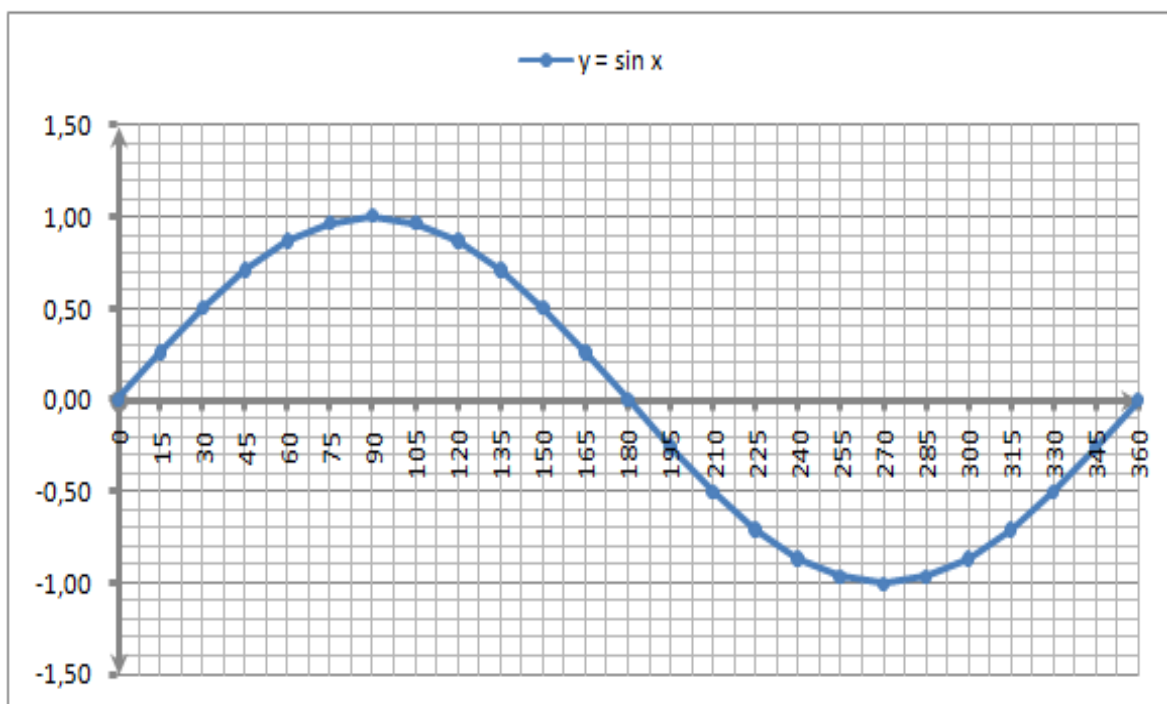
- A adalah amplitudo yang digunakan untuk menentukan nilai maksimum dan minimum fungsi.
- Nilai k digunakan untuk menemukan periode grafik fungsi yang ditumuskan sebagai periode (T). Periode grafik adalah rentang pengulangan untuk grafik. Untuk fungsi sinus dan cosinus, periodenya adalah $T = \frac{360^\circ}{k}$ 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 α . Jika bentuknya $(x + \alpha)$, maka grafik bergeser sejauh α ke kiri. Sedangkan jika bentuknya $(x - \alpha)$, maka berarti grafik geser ke arah kanan sejauh α .

TRIGONOMETRI

Melukis Grafik Fungsi $y = \sin x$ untuk $0^\circ \leq x \leq 360^\circ$

α°	0	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	360
$\sin x^\circ$	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 $\approx$ (mendekati) 0,87. Sehingga grafiknya dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



أَخُو الْعِلْمِ حَيٌّ خَالِدٌ بَعْدَ مَوْتِهِ ﴿٥﴾ وَأَوْصَالُهُ تَحْتَ التُّرَابِ رَمِيمٌ
وَذَوُ الْجَهْلِ مَيِّتٌ وَهُوَ يَمْشِي عَلَى الثَّرَى ﴿٦﴾ يُظَنُّ مِنَ الْأَحْيَاءِ وَهُوَ عَدِيمٌ

Orang yang berilmu akan tetap hidup setelah mati, bahkan walaupun tulang-tulangnya telah hancur di bawah bumi.

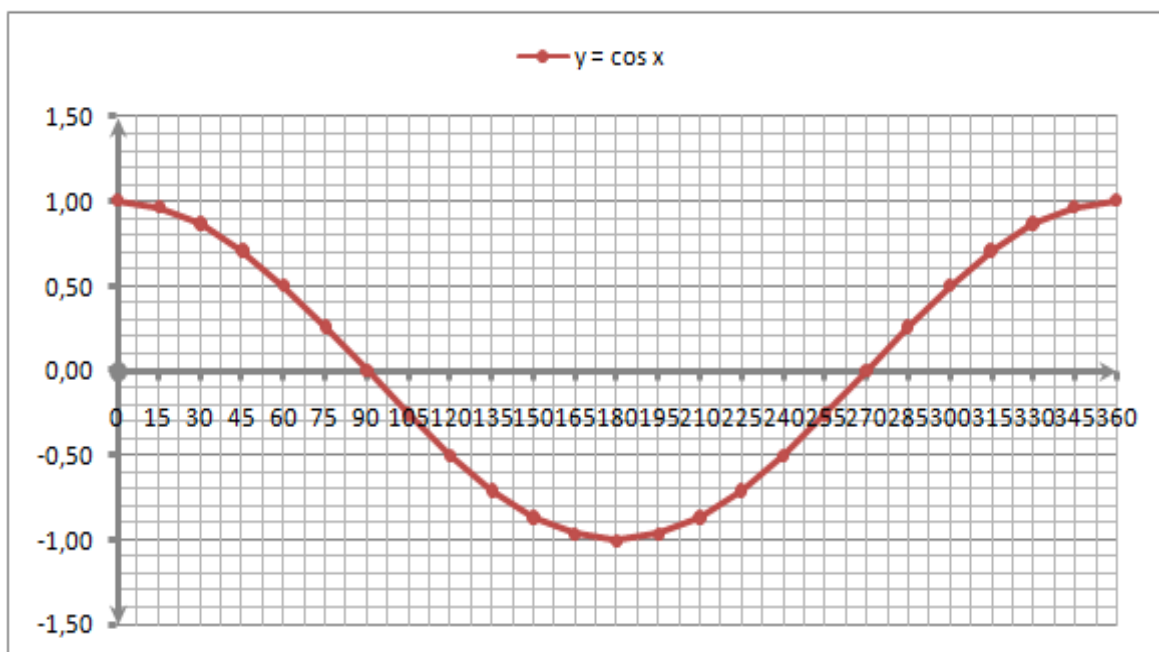
sementara orang yang bodoh telah mati walaupun masih berjalan di atas bumi, dia menganggap bahwa dirinya hidup padahal sebenarnya dia telah tiada.

~Syekh Zarnuji (Kitab; Alala)

Melukis Grafik Fungsi $y = \cos x$ untuk $0^\circ \leq x \leq 360$

α°	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° . Artinya, setiap interval 360° grafik fungsi akan mengulangi bentuknya yang sama dengan grafik sebelumnya.

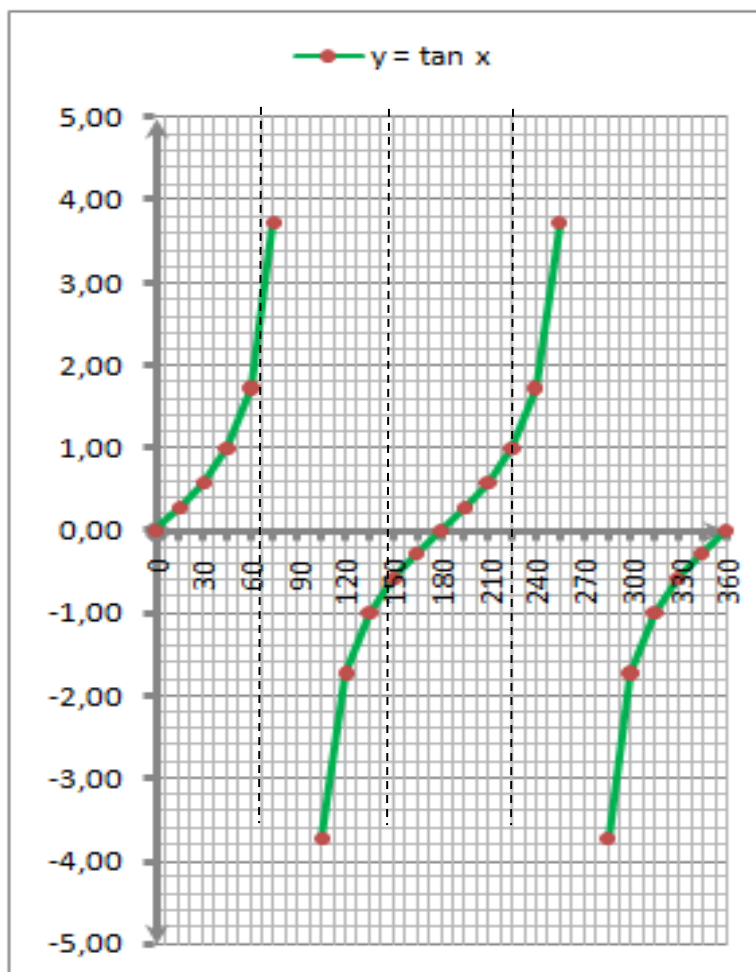
TRIGONOMETRI

Melukis Grafik Fungsi $y = \tan x$ untuk $0^\circ \leq x \leq 360^\circ$

α°	0	45	$\rightarrow 90$	$90 \leftarrow$	135	180	225	$\rightarrow 270$	$270 \leftarrow$	315	360
$\tan \alpha^\circ$	0	1	$+\infty$	$-\infty$	-1	0	1	$+\infty$	$-\infty$	-1	0

Keterangan:

$\rightarrow 90$ dimaksudkan sebagai nilai x yang mendekati 90° *dari kiri* yang nilai tangennya adalah $+\infty$, sedangkan $90 \leftarrow$ dimaksudkan sebagai nilai x yang mendekati 90° *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. $y = \cos 2x$

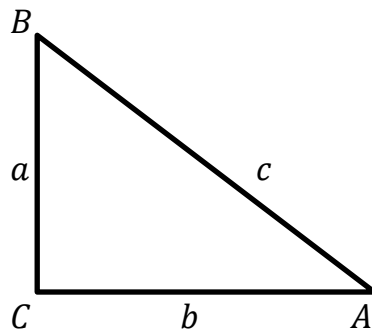
تَعَلَّمْ فَلَيْسَ الْمَرْءُ يُولَدُ عَالِمًا ❖ وَلَيْسَ أَخُو عِلْمٍ كَمَنْ هُوَ جَاهِلٌ

Belajarl原因....! 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 sigitiga 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:

α°	0°	30°	45°	60°	90°
$\sin \alpha^\circ$	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° . Artinya, setiap interval 360° grafik fungsi akan mengulangi bentuknya yang sama dengan grafik sebelumnya.

TES PEMAHAMAN



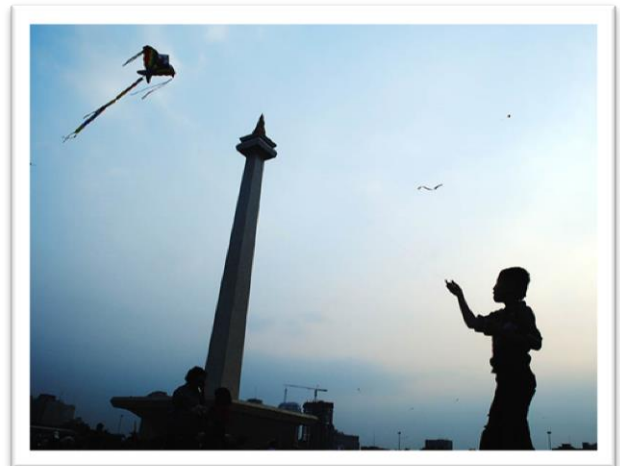
A. Pilihan Ganda

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?

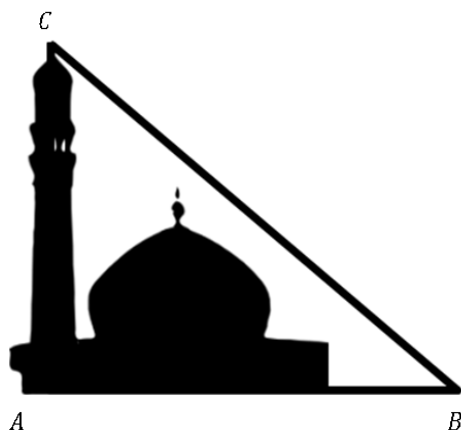
- a. $\frac{1}{4} \pi$ rad c. $\frac{1}{2} \pi$ rad e. $\frac{1}{8} \pi$ rad
b. $\frac{1}{3} \pi$ rad d. $\frac{1}{5} \pi$ rad

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° . 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° . 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° . 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° , maka dalam satuan radian

$$90^\circ = \frac{1}{2}\pi \text{rad}$$

2. Jawaban; D

$$\sin 30^\circ = \frac{\text{depan}}{\text{miring}} = \frac{\text{depan}}{10}$$

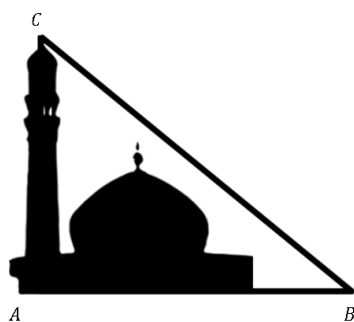
$$\text{depan} = \sin 30^\circ \times 10$$

$$\text{depan} = \frac{1}{2} \times 10$$

$$\text{depan} = \frac{10}{2} = 5$$

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

$$\tan B = \frac{AC}{AB}$$

$$\tan 45^\circ = \frac{AC}{20}$$

$$AC = \tan 45^\circ \times 20$$

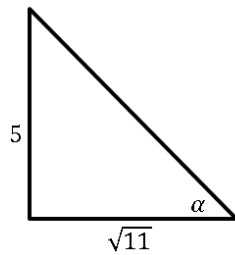
$$= 1 \times 20$$

$$= 20$$

Dengan demikian, maka diketahui bahwa tinggi menara masjid adalah 20m.

TRIGONOMETRI

4. Jawaban; A



$\tan \alpha = \frac{5}{\sqrt{11}}$, dengan $0 \leq \alpha \leq 90^\circ$ (α 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° 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° . Untuk itu, dalam mencari nilai dari $\cos 1110^\circ$ kita cukup membaginya dengan 360° . Hasil pembagian kita abaikan karena nilainya selalu sama, sisa dari pembagian inilah yang kita gunakan, yaitu 30° . 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

$$\begin{aligned}
 (1 - \sin^2 A) \tan^2 A &= \cos^2 A \cdot \frac{\sin^2 A}{\cos^2 A} \\
 &= \sin^2 A \\
 &= 1 - \cos^2 A
 \end{aligned}$$

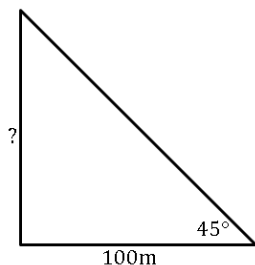
10. Jawaban; C

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° .



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.

$$\sin B = \frac{\text{depan}}{\text{miring}} = \frac{3}{5}$$

$$\cos B = \frac{\text{samping}}{\text{miring}} = \frac{4}{5}$$

$$\tan B = \frac{\text{depan}}{\text{samping}} = \frac{3}{4}$$

$$\csc B = \frac{\text{miring}}{\text{depan}} = \frac{5}{3}$$

$$\sec B = \frac{\text{miring}}{\text{samping}} = \frac{5}{4}$$

$$\cot B = \frac{\text{samping}}{\text{depan}} = \frac{4}{3}$$

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 Mathematics* (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) diakses pada 29 Desember 2017

RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

Nama : Riadhotul Liana
Ttl : Grobogan, 18 Mei 1996
Alamat : Dusun Ngrawing RT 01/ RW 03, Desa
Ngambakrejo, Kecamatan Tanggungharjo,
Kabupaten Grobogan
e-mail : riadhotulliana@gmail.com
Twitter : @ri_lianaa

B. Pendidikan Formal

2001 – 2007 : SDN 02 Ngambakrejo
2007 – 2010 : MTs Mir'atul-Muslimen Ngambakrejo
2010 – 2013 : MA YASPIA Ngroto
2013 – Sekarang : Pendidikan Matematika UIN Walisongo
Semarang

C. Pendidikan Non-Formal

2002 – 2008 : Madrasah Dinniyah Awaliyah Miftahul
Ulum Ngambakrejo
2007 – 2013 : Pondok Pesantren Miftahul Huda
Ngambakrejo
2013 – 2014 : Pesantren Putri Ma'had Al-Jami'ah
Walisongo Semarang

D. Pengalaman Organisasi

2017 – 2018 : Sekretaris Umum DEMA UIN Walisongo
2017 – 2018 : Pengurus Cabang PMII Kota Semarang
2017 – Sekarang : Konco Ombudsman RI Perwakilan Jateng