

**EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN NOVICK  
TERHADAP MOTIVASI BELAJAR DAN KEMAMPUAN  
PEMAHAMAN MATEMATIS PESERTA DIDIK KELAS  
X PADA MATERI TRIGONOMETRI (ATURAN SINUS  
DAN COSINUS) DI MA NU 03 SUNAN KATONG  
KALIWUNGU**

SKRIPSI

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



Oleh:

**Asri Kusuma Setya Hadi**

NIM. 1403056010

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO  
SEMARANG  
2019**

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Asri Kusuma Setya Hadi

NIM : 1403056010

Jurusan : Pendidikan Matematika

Menyatakan bahwa sekripsi yang berjudul:

**Efektivitas Model Pembelajaran Novick Terhadap Motivasi Belajar Dan Kemampuan Pemahaman Matematis Peserta Didik Kelas X Pada Materi Trigonometri (Aturan Sinus Dan Cosinus) Di Ma Nu 03 Sunan Katong Kaliwungu**

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

Semarang, 22 Januari 2019

MATERAI TEMPEL  
104 20  
FD0AF5AFF529270021  
6000  
ENAM RIBURUPIAH

uat Pernyataan,  
  
Asri Kusuma Setya Hadi  
NIM : 1403056010



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
Jl. Prof. Dr. Hamka Kampus 2 Ngaliyan Semarang 50185

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : "Efektivitas Model Pembelajaran Novick Terhadap Motivasi Belajar dan Pemahaman Matematis Peserta Didik Kelas X pada Materi Trigonometri (Aturan Sinus dan Cosinus) di MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu"

Nama : Asri Kusuma Setya Hadi

NIM : 1403056010

Jurusan : Pendidikan Matematika

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

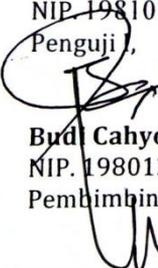
Semarang, Januari 2019

Ketua,

  
Yulia Romadiastri, S.Sk, M.Sc.

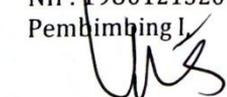
NIP. 198107152005012008

Penguji I,

  
Budi Cahyono, M.Si.

NIP. 198012152009121003

Pembimbing I,

  
Lulu Choirun Nisa.

NIP. 198107202003122002

sekretaris,

  
Sri Imani S., S.Ag., M.Hum.

NIP. 197703302005012001

Penguji II,

  
Emy Siswanah, M.Sc.

NIP. 198702022011012014

Pembimbing II,

  
Aini Fitriyah

## NOTA DINAS

Semarang, 17 Januari 2019

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 : Efektivitas Model Pembelajaran Novick Terhadap  
Motivasi Belajar dan Kemampuan Pemahaman  
Matematis Peserta Didik Kelas X Pada Materi  
Trigonometri (Aturan Sinus dan Cosinus) di MA NU  
03 Sunan Katong Kaliwungu

Nama : Asri Kusuma Setya Hadi

NIM : 1403056010

Jurusan : Pendidikan Matematika

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN walisongo untuk diuji dalam Sidang *Munaqasyah*.

*Wassalamu'alaikum wr.wb*

Pembimbing I



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

NIP.198107202003122002

## NOTA DINAS

Semarang, 17 Januari 2019

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 : Efektivitas Model Pembelajaran Novick Terhadap Motivasi Belajar Dan Kemampuan Pemahaman Matematis Peserta Didik Kelas X Pada Materi Trigonometri (Aturan Sinus Dan Cosinus) di MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu  
Nama : Asri Kusuma Setya Hadi  
NIM : 1403056010  
Jurusan : Pendidikan Matematika

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN walisongo untuk diuji dalam Sidang *Munaqasyah*.

*Wassalamu'alaikum wr.wb*

Pembimbing II,



Aini Fitriyah, M.Sc

## ABSTRAK

Judul : Efektivitas Model Pembelajaran Novick Terhadap Motivasi Belajar dan Kemampuan Pemahaman Matematis Peserta Didik Kelas X pada Materi Trigonometri (Aturan Sinus dan Cosinus) di MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu  
Penulis : Asri kusuma Setya Hadi  
NIM : 1403056010

Di MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu kelas X didapatkan fakta bahwa nilai rata-rata motivasi dan kemampuan pemahaman matematis siswa pada matapelajaran matematika masih rendah. Tujuan Penelitian ini untuk mengetahui keefektifan model pembelajaran Novick terhadap motivasi dan pemahaman matematis peserta didik kelas X MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu. Jenis penelitian yang digunakan adalah kuantitatif eksperimen dengan desain penelitian *pretest posttest control group design* untuk variabel pemahaman matematis dan *posttest only control group* untuk desain penelitian variabel motivasi belajar. Jumlah kelas X pada MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu terdapat empat kelas yaitu kelas X MIPA 1, X MIPA 2, X IPS 1, dan X IPS 2. Pengambilan sampel dengan menggunakan teknik *cluster random sampling* sehingga diperoleh kelas X MIPA 1 sebagai kelas eksperimen, dan kelas X MIPA 2 sebagai kelas kontrol. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan metode dokumentasi, tes, dan angket. Hasil analisis data diperoleh rata-rata motivasi belajar siswa kelas eksperimen = 70,06 dan kelas kontrol = 59,53. Hasil uji hipotesis terhadap motivasi belajar siswa dengan taraf signifikan 5% diperoleh  $t_{hitung} = 3,51$  dan  $t_{tabel} = 1,67$  Karena  $t_{hitung} > t_{tabel}$  maka rata-rata motivasi siswa kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol. rata-rata pemahaman matematis siswa kelas eksperimen = 84,28 dan kelas kontrol = 72,59. Hasil uji hipotesis terhadap pemahaman matematis siswa dengan taraf signifikan 5% diperoleh  $t_{hitung} = 5,44$  dan  $t_{tabel} = 1,67$  Karena  $t_{hitung} > t_{tabel}$  maka rata-rata kemampuan pemahaman matematis siswa kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol. Berdasarkan penelitian tersebut, penggunaan model pembelajaran Novick efektif terhadap motivasi dan pemahaman matematis siswa kelas X NU 03 Sunan Katong Kaliwungu pada materi trigonometri (Aturan Sinus dan Cosinus).

**Kata Kunci** : Model pembelajaran Novick, motivasi belajar, pemahaman matematis, trigonometri.

## KATA PENGANTAR

*Assalamualaikum, Wr. Wb*

Dengan menyebut Asma Allah SWT Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Alhamdulillah, puji syukur senantiasa peneliti panjatkan kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, taufik, hidayah serta inayah-Nya, sehingga peneliti dapat menyelesaikan tugas akhir yang berupa skripsi untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Matematika di Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang dengan judul “Efektivitas Model Pembelajaran Novick Terhadap Motivasi Belajar dan Kemampuan Pemahaman Matematis Peserta Didik Kelas X Pada Materi Trigonometri (Aturan Sinus dan Cosinus) di MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu”

Shalawat serta salam semoga tetap tercurahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW dengan harapan semoga mendapatkan syafaatnya kelak di hari kiamat amin.

Ucapan terima kasih peneliti sampaikan kepada semua pihak yang telah memberikan pengarahan, bimbingan, dukungan, bantuan, dan do'a yang sangat berarti bagi peneliti dalam menyusun skripsi ini, sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Pada kesempatan kali ini dengan penuh kerendahan hati dan rasa hormat peneliti haturkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Ruswan, M.A., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
2. Ibu Yulia Romadiastri, S.Si., M.Sc selaku Ketua Jurusan Pendidikan Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.

3. Ibu Mujiasih, M.Pd., selaku Sekretaris Jurusan Pendidikan Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
4. Bapak Budi Cahyono, S.Pd, M.Si., selaku Dosen Wali studi yang telah memberikan motivasi dan arahan baik dalam perkuliahan maupun dalam proses pengerjaan skripsi saya.
5. Ibu Lulu choirunnisa, S.Si., M.Pd dan ibu Aini Fitriyah M.Pd, selaku dosen pembimbing yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penyusunan skripsi saya.
6. Segenap dosen, pegawai, dan seluruh civitas akademia di lingkungan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
7. Kepala MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu, Bapak Nurhadi, S.Pd.I yang telah berkenan memberikan izin untuk melakukan penelitian di MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu
8. Ibu Sapta Noviyanti S.Pd selaku guru mata pelajaran matematika yang berkenan membantu peneliti dalam proses penelitian,
9. serta seluruh guru dan staf MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu, yang berkenan membantu memberikan fasilitas dalam berlangsungnya penelitian.
10. Ayahanda tercinta Bapak Hadi Winarso dan Ibunda tercinta Ibu Lilis Setyawati yang senantiasa mencurahkan kasih sayang, perhatian, nasehat, semangat, kesabaran, dukungan yang luar biasa tulus dan ikhlas baik moril maupun materil serta do'a yang tidak pernah terputus dalam setiap langkah perjalanan hidup saya, sehingga

saya dapat menyelesaikan kuliah serta skripsi ini dengan lancar.

11. Adikku tersayang Satria Extra Geniou, serta seluruh keluarga besarku yang telah memberikan semangat, inspirasi, serta do'a sehingga saya dapat menyelesaikan kuliah dan skripsi ini.
12. Sahabat-sahabatku tersayang, Santi, Nafa, Aulia Firdaus yang selalu memberikan nasehat, motivasi, dan semangat untuk selalu berusaha dan pantang menyerah dalam menyelesaikan skripsi ini.
13. Teman-teman sekaligus saudaraku dari keluarga Pendidikan Matematika khususnya PM 2014 A atas kebersamaan, semangat, ide, canda-tawa, motivasi yang selalu diberikan, kenangan terindah dan juga warna dalam hidupku sehari-hari selama menempuh pendidikan di Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
14. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah banyak membantu penyelesaian skripsi ini.

Semoga Allah SWT membalas dan melimpahkan rahmat serta hidayah-Nya kepada mereka semua. Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini belum mencapai kesempurnaan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak guna perbaikan dan penyempurnaan skripsi dan tulisan berikutnya. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi yang membacanya terutama bagi penulis.

Wassalamualaikum, Wr. Wb.

Semarang, 22 Januari 2019



Asri Kusuma Setya Hadi

NIM. 1403056010

# Daftar Isi

|                                      |            |
|--------------------------------------|------------|
| <b>HALAMAN JUDUL</b> .....           | <b>i</b>   |
| <b>PERNYATAAN KEASLIAN</b> .....     | <b>ii</b>  |
| <b>PENGESAHAN</b> .....              | <b>iii</b> |
| <b>NOTA BIMBINGAN</b> .....          | <b>iv</b>  |
| <b>ABSTRAK</b> .....                 | <b>v</b>   |
| <b>KATA PENGANTAR</b> .....          | <b>vi</b>  |
| <b>DAFTAR ISI</b> .....              | <b>ix</b>  |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....         | <b>xi</b>  |
| <b>DAFTAR TABEL</b> .....            | <b>xiv</b> |
| <br>                                 |            |
| <b>BAB I :           PENDAHULUAN</b> |            |
| A. Latar Belakang.....               | 1          |
| B. Rumusan Masalah.....              | 6          |
| C. Tujuan dan Manfaat.....           | 7          |
| <br>                                 |            |
| <b>BAB II :       LANDASAN TEORI</b> |            |
| A. Deskripsi teori                   |            |
| 1. Efektifitas.....                  | 9          |
| 2. Pembelajaran matematika.....      | 11         |
| 3. Pemahaman Matematis.....          | 12         |
| 4. Motivasi.....                     | 16         |
| 5. Teori belajar                     |            |
| a. Teori Ausubel.....                | 18         |
| b. Teori Piaget.....                 | 19         |
| 6. Model pembelajaran Novick....     | 21         |

|                           |    |
|---------------------------|----|
| 7. Trigonometri           |    |
| a. Aturan Sinus.....      | 25 |
| b. Aturan Cosinus.....    | 26 |
| B. Kajian Pustaka.....    | 28 |
| C. Kerangka Berpikir..... | 30 |
| D. Rumusan Hipotesis..... | 36 |

**BAB III : METODE PENELITIAN**

**A. MODEL PENELITIAN**

|                                     |    |
|-------------------------------------|----|
| 1. Jenis dan Desain Penelitian..... | 37 |
| 2. Tempat dan Waktu Penelitian..... | 39 |
| 3. Populasi dan Sampel.....         | 39 |
| 4. Variabel Penelitian.....         | 40 |
| 5. Metode Pengumpulan Data.....     | 41 |

**B. METODE ANALISIS DATA**

|                                   |    |
|-----------------------------------|----|
| 1. Uji Instrumen Tes.....         | 43 |
| 2. Analisis Data Tahap Awal.....  | 47 |
| 3. Analisis Data tahap Akhir..... | 52 |

**BAB IV : DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA**

**A. Deskripsi Data..... 57**

**B. Analisis Data**

|                               |    |
|-------------------------------|----|
| 1. Analisi Uji Instrumen..... | 59 |
| 2. Analisis Tahap Awal.....   | 64 |

|              |   |                |
|--------------|---|----------------|
| 3.           | Analisis Tahap Akhir.....               | 69             |
| <b>C.</b>    | <b>Pembahasan Hasil Penelitian.....</b> | <b>77</b>      |
| <b>D.</b>    | <b>Keterbatasan Penelitian.....</b>     | <b>82</b>      |
| <b>BAB V</b> | <b>:</b>                                | <b>PENUTUP</b> |
| <b>A.</b>    | <b>Simpulan.....</b>                    | <b>84</b>      |
| <b>B.</b>    | <b>Saran.....</b>                       | <b>85</b>      |

## DAFTAR LAMPIRAN

|             |  |
|-------------|--|
| Lampiran 1  | Daftar Nama Kelas Uji Coba               |
| Lampiran 2  | Analisis Uji Instrumen Pretest           |
| Lampiran 3  | Contoh Validitas Soal 1                  |
| Lampiran 4  | Contoh Reliabilitas Soal 1               |
| Lampiran 5  | Contoh Daya Beda Soal 1                  |
| Lampiran 6  | Contoh Tingkat Kesukaran Soal 1          |
| Lampiran 7  | Analisis Uji Instrumen Posttest          |
| Lampiran 8  | Contoh Validitas Soal 1                  |
| Lampiran 9  | Contoh Reliabilitas Soal 1               |
| Lampiran 10 | Contoh Daya Beda Soal 1                  |
| Lampiran 11 | Contoh Tingkat Kesukaran Soal 1          |
| Lampiran 12 | Data Awal Kelas X Mipa 1                 |
| Lampiran 13 | Data Awal Kelas X Mipa 2                 |
| Lampiran 14 | Data Awal Kelas X Ips 1                  |
| Lampiran 15 | Data Awal Kelas X Ips 2                  |
| Lampiran 16 | Uji Normalitas Tahap Awal Kelas X Mipa 1 |
| Lampiran 17 | Uji Normalitas Tahap Awal Kelas X Mipa 2 |
| Lampiran 18 | Uji Normalitas Tahap Awal Kelas X Ips 1  |
| Lampiran 19 | Uji Normalitas Tahap Awal Kelas X Ips 2  |
| Lampiran 20 | Uji Homogenitas                          |
| Lampiran 21 | Uji kesamaan Rata-Rata                   |
| Lampiran 22 | Data Akhir Kelas Eksperimen (X Mipa1)    |

|             |   |
|-------------|---|
| Lampiran 23 | Data Akhir Kelas kontrol (X Mipa2)                    |
| Lampiran 24 | Uji Normalitas Tahap Akhir X Mipa 1                   |
| Lampiran 25 | Uji Normalitas Tahap Akhir X Mipa 2                   |
| Lampiran 26 | Uji Homogenitas Tahap Akhir                           |
| Lampiran 27 | Uji Perbedaan Rata-Rata Pemahaman Matematis           |
| Lampiran 28 | Analisis Butir Soal Motivasi Belajar Kelas Eksperimen |
| Lampiran 29 | Analisis Butir Soal Motivasi Belajar Kelas Kontrol    |
| Lampiran 30 | Uji Normalitas Tahap Akhir Kelas Eksperimen           |
| Lampiran 31 | Uji Normalitas Tahap Akhir Kelas Kontrol              |
| Lampiran 32 | Uji Homogenitas Motivasi Tahap Akhir                  |
| Lampiran 33 | Uji Perbedaan Rata-Rata Motivasi                      |
| Lampiran 34 | Rpp Kelas Eksperimen (Pertemuan 1)                    |
| Lampiran 35 | Rpp Kelas Eksperimen (Pertemuan 2)                    |
| Lampiran 36 | Rpp Kelas Kontrol (Pertemuan 1)                       |
| Lampiran 37 | Rpp Kelas Kontrol (Pertemuan 2)                       |
| Lampiran 38 | Kisi-Kisi Instrumen Soal Pretest                      |
| Lampiran 39 | Soal Pretest Kemampuan Pemahaman Matematis            |
| Lampiran 40 | Pedoman Penskroran Soal Pretest                       |
| Lampiran 41 | Kunci Jawaban Soal Pretest                            |
| Lampiran 42 | Kisi-Kisi Instrumen Soal Posttest                     |

|             |   |
|-------------|---|
| Lampiran 43 | Soal Posttest Kemampuan Pemahaman Matematis Tahap Akhir                 |
| Lampiran 44 | Pedoman Penskoran Soal Pretest Kemampuan Pemahaman Matematis Tahap Awal |
| Lampiran 45 | Kunci Jawaban Soal Posttest   |
| Lampiran 46 | Angket Motivasi   |
| Lampiran 47 | Contoh Pekerjaan Siswa  |
| Lampiran 48 | Surat Ijin Riset Dari Uin   |
| Lampiran 49 | Surat Ijin Riset Dari Sekolah   |
| Lampiran 50 | Surat Penunjukan Dosbing  |
| Lampiran 51 | Uji Lab   |
| Lampiran 52 | Tabel Chi Kuadrat   |
| Lampiran 53 | Tabel R Produkmoment  |
| Lampiran 54 | Tabel Distribusi T  |
| Lampiran 55 | Dokumentasi   |
| Lampiran 56 | Daftar Riwayat Hidup  |

## DAFTAR TABEL

| <b>Tabel</b> | <b>Judul</b>                                   | <b>halaman</b> |
|--------------|--|----------------|
| Tabel 4.1    | Hasil Uji Validitas Tahap Awal                 | 60             |
| Tabel 4.2    | Hasil Uji Validitas Butir Soal<br>Posttest     | 60             |
| Tabel 4.3    | Rekapitulasi Hasil Akhir Uji<br>Coba Instrumen | 61             |
| Tabel 4.4    | Hasil Uji Reliabilitas                         | 61             |
| Tabel 4.5    | Analisis Tingkat Kesukaran<br>Butir Soal       | 62             |
| Tabel 4.6    | Analisis Daya Beda Butir Soal                  | 63             |
| Tabel 4.7    | Hasil Uji Normalitas Tahap<br>Awal             | 65             |
| Tabel 4.8    | Hasil Uji Homogenitas Tahap<br>Awal            | 66             |
| Tabel 4.9    | Hasil Uji Kesamaan Rata-Rata<br>Tahap Awal     | 67             |
| Tabel 4.10   | Data Analisis Varians                          | 69             |
| Tabel 4.11   | Hasil Uji Normalitas Tahap<br>Akhir            | 70             |
| Tabel 4.12   | Hasil Uji Homogenitas Tahap<br>Akhir           | 71             |

|            |  |    |
|------------|--|----|
| Tabel 4.13 | Hasil Uji Perbedaan Rata-Rata<br>Tahap Akhir | 72 |
| Tabel 4.14 | Hasil Uji Normalitas Motivasi<br>Belajar     | 74 |
| Tabel 4.15 | Hasil Uji Homogenitas Tahap<br>Akhir         | 75 |
| Tabel 4.16 | Hasil Uji Perbedaan Rata-Rata<br>Tahap Akhir | 76 |

## DAFTAR GAMBAR

| <b>Gambar</b> | <b>Judul</b>  | <b>Halaman</b> |
|---------------|---|----------------|
| Gambar 2.1    | Segitiga Abc Aturan Sinus                                     | 24             |
| Gambar 2.2    | Segitiga Abc Aturan Cosinus                                   | 25             |
| Gambar 2.3    | Kerangka Berfikir   |                |
| Gambar 3.1    | Desain Penelitian Variabel<br>Pemahaman Matematis             | 38             |
|               | Desain Penelitian Variabel<br>Motivasi Belajar                | 39             |
| Gambar 4.1    | Kurva Perbedaan<br>Rata-Rata Kemampuan<br>Pemahaman Matematis | 75             |
| Gambar 4.2    | Kurva Perbedaan Rata-Rata<br>Motivasi                         | 78             |

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Pendidikan merupakan hal penting yang harus ditempuh oleh anak bangsa. Dengan adanya sebuah pendidikan dapat membentuk karakter anak bangsa, dan meningkatkan kualitas anak bangsa khususnya bangsa indonesia itu sendiri. Dalam pendidikan tak lepas dari proses belajar mengajar. Dalam proses belajar mengajar tersebut tak lepas dari peran guru dan siswa.

Belajar dan mengajar merupakan dua konsep yang tidak bisa dipisahkan satu sama lain. Menurut Sefudin dan berdiati (2014: 10) Belajar dapat dimaknai sebagai suatu proses yang menunjukkan adanya perubahan yang sifatnya positif sehingga pada tahap akhirnya akan didapat ketrampilan, kecakapan, dan pengetahuan baru. Sedangkan mengajar menunjuk pada apa yang harus dilakukan oleh guru sebagai pengajar. Oleh karena itu motivasi belajar dan pemahaman matematis sangat diperlukan untuk dapat memahami sebuah pelajaran.

Motivasi adalah suatu perubahan energi dalam diri seseorang yang ditandai oleh timbulnya perasaan dan reaksi untuk mencapai tujuan (Hamalik, 2011: 121). Motivasi belajar siswa dapat diukur dari delapan indikator yaitu: tanggung jawab dalam melaksanakan tugas, berupaya bekerja keras, menepati waktu dalam belajar, berusaha untuk unggul, Ingin mendapat nilai yang baik, berupaya memenuhi kelulusan, senang memperoleh nilai baik,

belajar dengan harapan mendapat perhatian (Darwis, 2014:76). Sedangkan dalam pemahaman matematis terdapat empat indikator yaitu mengidentifikasi dan membuat contoh dan bukan contoh, menerjemahkan dan menafsirkan makna simbol, tabel, diagram, gambar, grafik, serta kalimat matematis, memahami dan menerapkan ide matematis, menjelaskan atau menginterpretasikan hasil penyelesaian masalah (Iestari dan Yudhanegara, 2016: 18).

Seperti yang ditegaskan oleh guru mata pelajaran matematika di MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu yaitu ibu Sapta Noviyanti, yang dilaksanakan pada hari Sabtu 2 September 2017, mengatakan bahwa permasalahan yang dihadapi peserta didik MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu adalah rendahnya motivasi belajar siswa dan rendahnya kemampuan pemahaman matematis siswa. Hal itu ditunjukkan pada saat terjadinya kegiatan proses belajar mengajar. Kurangnya tanggung jawab dalam melaksanakan tugas. Ketika diberikan tugas, peserta didik masih belum bisa melaksanakan tugas dengan baik. Selain itu kurangnya upaya dalam bekerja keras. Peserta didik kurang bekerja keras dalam belajar, ketika mereka merasa kesulitan dalam pelajaran mereka tidak ingin bertanya atau pun mencoba mengerjakan soal yang telah dipaparkan.

kurangnya usaha untuk unggul. Peserta didik tidak memiliki usaha untuk menjadi unggul dalam proses pembelajaran. Ketika guru meminta siswa untuk maju mengerjakan tugas di papan tulis, tidak ada siswa yang ingin mencobanya. Masalah selanjutnya yaitu

kurangnya keinginan mendapat nilai yang baik, ketika guru memberikan tugas, banyak peserta didik yang tidak mengerjakan dengan baik. Akibatnya peserta didik memperoleh nilai yang tidak memuaskan. Selain itu peserta didik juga kurang dalam berupaya memenuhi kelulusan. Ketika guru meminta siswa mengerjakan tugas sebagai perbaikan nilai ketuntasan matematika, hanya sedikit peserta didik yang mengumpulkan untuk memenuhi nilai ketuntasan matematika. Masalah yang lain yaitu ketika peserta didik mendapat nilai yang kurang baik mereka merasa itu hal yang biasa saja. Kemudian ketika pelajaran berlangsung peserta didik tidak memiliki motivasi agar memperoleh nilai yang baik.

Selain permasalahan dalam hal motivasi belajar peserta didik, menurut ibu Sapta Noviyanti selaku guru matematika kelas X di MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu, masalah yang dihadapi peserta didik di kelas X MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu adalah rendahnya pemahaman matematis peserta didik. Pada semester genap terdapat beberapa materi pada pelajaran matematika khususnya materi aturan sinus dan cosinus. Menurut ibu Sapta Noviyanti S.Pd selaku guru matapelajaran matematika, beliau mengatakan bahwa pemahaman matematis siswa mengenai materi aturan sinus dan cosinus ini masih rendah. Hal tersebut terlihat ketika proses pembelajaran berlangsung. Ketika peserta didik diminta untuk mengidentifikasi manakah yang termasuk contoh bentuk aturan sinus dan cosinus, peserta didik masih salah dan tertukar dalam mengelompokkan manakah yang termasuk aturan

sinus, dan cosinus. Kemudian ketika peserta didik diminta untuk membuat contoh lain nilai rasio trigonometri yang setara pada sudut tertentu, peserta didik masih salah dalam menyebutkan contoh nilai rasio trigonometri pada sudut tertentu. Ketika peserta didik diminta mengidentifikasi manakah yang termasuk bukan contoh nilai rasio trigonometri yang bernilai positif pada kuadran tertentu, mereka masih sering tertukar. Hal ini berarti siswa belum mampu untuk mengidentifikasi dan membuat contoh bukan contoh.

Permasalahan berikutnya adalah ketika peserta didik diminta untuk menerjemahkan suatu kalimat matematis dan menuangkannya dalam bentuk gambar atau grafik, mereka masih belum mampu untuk menerjemahkan sebuah kalimat matematisnya. Hal ini berarti peserta didik belum mampu untuk menerjemahkan dan menafsirkan makna simbol, tabel, diagram, gambar, grafik, serta kalimat matematis.

Selanjutnya peserta didik kurang dalam memahami sebuah kalimat matematis. Ketika diberikan soal dalam bentuk kalimat matematis, peserta didik masih belum mampu untuk memahaminya. Akibatnya mereka tidak bisa menyelesaikan persoalan dalam bentuk kalimat matematis yang berkaitan dengan aturan sinus dan cosinus. Hal ini menunjukkan bahwa peserta didik masih belum mampu memahami dan menerapkan ide matematis.

Selain itu ketika diberikan hasil dari suatu soal dalam bentuk penyelesaian masalah, peserta didik masih belum mampu menjelaskan maksud dari hasil penyelesaian masalah tersebut. Hal

ini menunjukkan bahwa peserta didik belum mampu untuk menjelaskan atau menginterpretasikan hasil penyelesaian masalah. Permasalahan-permasalahan yang telah terjadi pada peserta didik kelas X MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu tidak hanya berlaku untuk materi trigonometri saja, namun juga berlaku untuk materi-materi lainnya.

Berdasarkan hasil wawancara dengan peserta didik yaitu Vina Fyhitrotul Ulya pada tanggal 26 April 2018 peserta didik kurang memahami matematika karena peserta didik merasa kesulitan dalam menyelesaikan soal berbentuk soal cerita. Ketika peserta didik diberi soal yang serupa dengan contoh mereka bisa mengerjakan. Namun jika diberikan dalam bentuk variasi lain peserta didik merasa kesulitan.

Maka dari itu untuk dapat meningkatkan motivasi dan kemampuan pemahaman matematis dapat diterapkan model pembelajaran Novick. Model pembelajaran Novick adalah model pembelajaran yang terdiri dari tiga fase yaitu : *exposing alternative frameworks* (mempertunjukkan kerangka kerja alternative siswa), *creating conceptual conflict* (menciptakan konflik konseptual), *encouraging cognitive accomodation* (mendorong terjadinya akomodasi kognitif).

Pada fase *exposing alternative frameworks* (mempertunjukkan kerangka kerja alternative siswa), yaitu guru mendorong siswa untuk menyatakan suatu topik sehingga siswa dapat membayangkan dan memfokuskan perhatian mereka pada

topik yang telah dipelajari hal ini sejalan dengan teori piaget yang pada umumnya berpendapat bahwa kegiatan belajar tidak hanya berfokus pada gagasan dari guru saja, melainkan seharusnya kegiatan belajar siswa juga harus memperhatikan pengetahuan awal siswa. Dengan demikian pembelajaran tidak hanya fokus pada gagasan yang diberikan guru saja melainkan juga memperhatikan gagasan awal dari siswa yang sudah ada. Misalnya pada konsep trigonometri, sebelum menginjak materi aturan sinus dan cosinus siswa harus mengetahui konsep perbandingan trigonometri. Siswa diminta menyebutkan nilai perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku.

Fase selanjutnya *creating conceptual conflict* pada fase ini siswa lebih tertantang dalam struktur kognitif siswa yang diketahui sebelumnya dan fakta apa yang siswa lihat pada kehidupan sehari-hari belum cocok dengan skema yang telah ada. Setelah siswa menyebutkan nilai perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku selanjutnya siswa akan mengetahui kekurangan dalam pengetahuan mereka terhadap konsep perbandingan trigonometri. Misalnya mereka tidak tau apakah rumus aturan sinus dan cosinus pada sudut siku-siku sebuah segitiga itu sama dengan aturan sinus dan cosinus di sudut lain pada segitiga siku-siku.

Kemudian pada fase *encouraging cognitive accomodation* akomodasi kognitif bertujuan untuk membentuk skema baru yang cocok dengan ransangan yang baru atau modifikasi skema yang ada sehingga sesuai dengan konsep yang ilmiah. Pada fase ini sesuai

dengan teori Piaget, dalam teori Piaget selain terjadi proses asimilasi juga terjadi proses akomodasi. Dengan akomodasi siswa dituntut untuk kembali konsep mereka dan mengubah konsep yang tidak cocok lagi dengan topik yang sedang dipelajari. Misalnya dengan konsep perbandingan trigonometri pada sudut siku-siku, maka dapat diketahui rumus aturan sinus dan cosinus pada sudut siku-siku.

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan guru untuk melatarbelakangi penelitian yang berjudul “EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN NOVICK TERHADAP MOTIVASI BELAJAR DAN KEMAMPUAN PEMAHAMAN MATEMATIS PESERTA DIDIK KELAS X PADA MATERI TRIGONOMETRI (ATURAN SINUS DAN COSINUS) DI MA NU 03 SUNAN KATONG KALIWUNGU”

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut

1. Apakah model pembelajaran Novick efektif terhadap motivasi belajar peserta didik MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu pada materi trigonometri (aturan sinus dan cosinus)?
2. Apakah model pembelajaran Novick efektif terhadap kemampuan pemahaman matematis peserta didik MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu pada materi trigonometri (aturan sinus dan cosinus)?

### **C. Tujuan Penelitian dan Pengembangan**

Dari rumusan masalah diatas maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui keefektifan model pembelajaran Novick terhadap motivasi belajar peserta didik MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu pada materi trigonometri (aturan sinus dan cosinus).
2. Untuk mengetahui keefektifan model pembelajaran Novick terhadap kemampuan pemahaman matematis peserta didik MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu pada materi trigonometri (aturan sinus dan cosinus).

### **D. Manfaat penelitian dan pengembangan**

Manfaat yang diharapkan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

#### **a. Pihak Guru**

1. Memotivasi guru agar lebih kreatif dengan menerapkan model pembelajaran agar peserta didik tertarik dengan matematika.
2. Guru dapat mengetahui tingkat motivasi belajar peserta didik sehingga guru dapat meningkatkan motivasi belajar peserta didik dalam pelajaran matematika.
3. Guru dapat mengetahui tingkat pemahaman matematis peserta didik.

#### **b. Pihak Peserta Didik**

1. Peserta didik mampu meningkatkan motivasi belajar matematika.

2. Peserta didik mampu meningkatkan pemahaman matematisnya.
- c. Pihak Sekolah
1. Memberikan pengetahuan mengenai berbagai model pembelajaran sehingga dapat dijadikan pertimbangan dalam proses pembelajaran.
  2. Memberikan hal yang baik dalam mutu dan kualitas pembelajaran matematika disekolah.
  3. Memberikan hal yang baik dalam meningkatkan motivasi belajar peserta didik.
- d. Pihak Peneliti

Mengetahui keefektifan model pembelajaran Novick terhadap motivasi belajar dan kemampuan pemahaman matematis peserta didik kelas X pada materi trigonometri (aturan sinus dan cosinus) di MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu.

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **A. Kajian Teori**

##### **1. Efektivitas**

Menurut Mulyasa (2002:82) efektivitas adalah bagaimana suatu organisasi berhasil mendapatkan dan memanfaatkan sumber daya dalam usaha mewujudkan tujuan operasional. Efektifitas berkaitan dengan terlaksankannya semua tugas pokok, tercapainya tujuan, ketepatan waktu, dan adanya partisipasi aktif dari anggota.

Suatu pembelajaran dikatakan efektif apabila memenuhi persyaratan utama keefektifan pengajaran, yaitu :

- a. Persentasi waktu belajar peserta didik yang tinggi dicurahkan terhadap KBM.
- b. Rata-rata perilaku melaksanakan tugas yang tinggi diantara peserta didik.
- c. Ketepatan antara kandungan materi ajaran dengan kemampuan peserta didik (orientasi keberhasilan belajar) diutamakan.
- d. Mengembangkan suasana belajar yang akrab dan positif, mengembangkan struktur kelas yang mendukung butir (b) tanpa mengabaikan butir (d).

Banyak ditemukan penemuan-penemuan pengajaran yang efektif. Sering dijumpai peserta didik yang mengalami miskonsepsi (salah konsep) dalam pembelajaran matematika,

sehingga hal ini perlu ditanggulangi dalam pembelajaran matematika. Matematika memiliki sifat yang abstrak sehingga sering menimbulkan masalah. Baik dalam belajar peserta didik maupun sifat mereka terhadap matematika. permasalahan ini dapat di tanggulangi dengan menggunakan konteks-konteks dalam kehidupan yang nyata sebanyak mungkin, dengan merelevansi matematika dengan kehidupan sehari-hari (Muijs, 2008:344)

Maka penelitian ini dikatakan efektif apabila peserta didik mencapai tujuan penelitian, yaitu :

- a. Rata-rata nilai posttest tentang motivasi belajar kelas eksperimen lebih baik daripada rata-rata nilai posttest kelas kontrol.
- b. Rata-rata nilai posttest tentang kemampuan pemahaman matematis kelas eksperimen lebih baik daripada rata-rata nilai posttest kelas kontrol

## **2. Pembelajaran Matematika**

Pembelajaran secara harfiah berarti proses belajar. Pembelajaran dapat dimaknai sebagai proses penambahan pengetahuan dan wawasan melalui rangkaian aktivitas yang dilakukan secara sadar oleh seseorang dan mengakibatkan perubahan pada dirinya, sehingga terjadi perubahan yang sifatnya positif, dan pada tahap akhir akan didapat ketrampilan, kecakapan dan pengetahuan baru (Saefudin, 2014:8). Pembelajaran menurut Hamalik (2011:57) merupakan suatu

kombinasi yang tersusun meliputi unsur-unsur manusiawi, material, fasilitas, perlengkapan, dan prosedur yang saling mempengaruhi mencapai tujuan pembelajaran.

Matematika adalah ilmu yang membahas tentang pola atau keteraturan (*pattern*) (Sadiq, 2014:13). Dari beberapa teori yang di kemukakan maka dapat disimpulkan bahwa pembelajaran matematika adalah suatu proses penambahan pengetahuan dan wawasan yang membahas tentang pola dan keteraturan.

### **3. Pemahaman Matematis**

Pemahaman matematis adalah satu kompetensi dasar dalam pembelajaran matematika yang meliputi kemampuan menyerap suatu materi, mengingat rumus dan konsep matematika serta menerapkannya dalam kasus sederhana atau kasus serupa, memperkirakan kebenaran suatu pernyataan, dan menerapkan rumus dan teorema dalam penyelesaian masalah (Hendriana, Rohaeti, dan Sumarmo, 2017: 6). Menurut Lestari dan Yudhanegara (2015: 81) kemampuan pemahaman matematis adalah kemampuan menyerap dan memahami ide-ide matematika. Seseorang dikatakan memiliki kemampuan pemahaman matematis apabila memahami apa yang telah dipelajari, langkah-langkah apa saja yang harus dilakukan, dan dapat menerapkan konsep baik dalam matematika maupun di luar matematika. Dalam proses pembelajaran matematika, pemahaman matematis

merupakan bagian yang sangat penting, dengan memberikan pengertian bahwa materi-materi yang diajarkan kepada siswa bukan hanya sebagai hafalan, namun lebih dari itu sehingga pemahaman siswa dapat lebih mengerti akan konsep materi pelajaran yang disampaikan.

Pada surat al-Baqarah ayat 269 :

يُؤْتِي الْحِكْمَةَ مَنْ يَشَاءُ ۚ وَمَنْ يُؤْتَ الْحِكْمَةَ فَقَدْ أُوتِيَ خَيْرًا كَثِيرًا ۗ وَمَا يَذَّكَّرُ إِلَّا أُولُو الْأَلْبَابِ ﴿٢٦٩﴾

*“Allah menganugerahkan Al Hikmah (kefahaman yang dalam tentang Al Quran dan As Sunnah) kepada siapa yang dikehendaki-Nya. dan Barang siapa yang dianugerahi hikmah, ia benar-benar telah dianugerahi karunia yang banyak. dan hanya orang-orang yang berakallah yang dapat mengambil pelajaran” (dari firman Allah) (Q.S. al-Baqarah/02: 269).*

Pada ayat ini dijelaskan Allah menegaskan bahwa siapa saja yang telah memperoleh hikmah (kefahaman yang dalam tentang Al-Quran dan As Sunnah) dan pengetahuan semacam itu, berarti dia telah memperoleh kebaikan yang banyak, baik di dunia maupun di akhirat kelak. Dimana alat untuk memperoleh hikmah ialah akal yang sehat dan cerdas yang dapat mengenal sesuatu berdasarkan dalil-dalil dan bukti-

bukti, dan dapat mengetahui sesuatu menurut hakikat yang sebenarnya (Departemen Agama RI, 2010: 408)

Menurut Hendriana, Rohaeti, dan Sumarmo (2017: 7) indikator dari pemahaman matematis adalah sebagai berikut:

- a. Mendefinisikan konsep secara verbal dan tulisan.
- b. Mengidentifikasi membuat contoh dan bukan contoh.
- c. Menggunakan model, diagram, dan simbol-simbol untuk merepresentasikan suatu konsep.
- d. Mengubah suatu bentuk representasi ke bentuk representasi lainnya.
- e. Mengenal berbagai makna dan interpretasi konsep.
- f. Mengidentifikasi sifat-sifat suatu konsep dan mengenal syarat yang menentukan suatu konsep.
- g. Membandingkan dan membedakan konsep-konsep.

Menurut Lestari dan Yudhanegara (2016:57) indikator dalam pemahaman matematis adalah sebagai berikut

- a. Mengidentifikasi dan membuat contoh dan bukan contoh
- b. Menerjemahkan dan menafsirkan makna simbol, tabel, diagram, gambar, grafik, serta kalimat matematis
- c. Memahami dan menerapkan ide matematis
- d. Menjelaskan atau menginterpretasikan hasil penyelesaian masalah

Berdasarkan indikator-indikator yang telah dipaparkan maka dalam penelitian ini peneliti mengacu pada indikator

pemahaman matematis dari lestari dan yudhanegara untuk mengukur kemampuan pemahaman matematis peserta didik.

#### **4. Motivasi**

Motivasi belajar adalah suatu daya, dorongan, atau kekuatan. Baik yang datang dari diri sendiri maupun dari luar yang mendorong peserta didik untuk belajar (Lestari dan Yudhanegara, 2015: 93) Menurut Soesilo (2015: 106) motivasi adalah suatu kekuatan yang mendorong atau menarik yang tercerminkan dalam tingkah laku yang konsisten menuju tujuan tertentu. Menurut Hamalik (2011: 121) motivasi adalah suatu perubahan energi dalam diri seseorang yang ditandai oleh timbulnya perasaan dan reaksi untuk mencapai tujuan.

Motivasi dianggap penting dalam upaya belajar dan pembelajaran dilihat dari segi fungsi dan nilainya. Fungsi motivasi adalah:

- a. Mendorong timbulnya tingkah laku atau perbuatan. Tanpa motivasi tidak akan timbul suatu perbuatan misalnya belajar.
- b. Motivasi berfungsi sebagai pengarah, artinya mengarahkan perbuatan untuk mencapai tujuan yang diinginkan.
- c. Motivasi berfungsi sebagai penggerak, artinya menggerakkan tingkah laku seseorang. Besar kecilnya akan menentukan cepat atau lambatnya suatu pekerjaan (Hamalik, 2011: 108)

Guru dapat mengetahui seberapa tinggikah motivasi belajar siswa berdasarkan beberapa indikator yang telah dikemukakan. Menurut Soesilo (2015:62) indikator dalam motivasi adalah:

- a. Ketekunan dalam belajar
- b. Ulet dalam menghadapi kesulitan
- c. Minat dan ketajaman perhatian dalam belajar
- d. Berprestasi dalam belajar
- e. Mandiri dalam belajar

Sedangkan menurut Darwis (2014:76) indikator dalam motivasi adalah:

- a. Tanggung jawab dalam melaksanakan tugas
- b. Berupaya bekerja keras
- c. Menepati waktu dalam belajar
- d. Berusaha untuk unggul
- e. Ingin mendapat nilai yang baik
- f. Berupaya memenuhi kelulusan
- g. Senang memperoleh nilai baik
- h. Belajar dengan harapan mendapat perhatian

Dalam penelitian ini peneliti mengacu pada indikator motivasi dari Darwis untuk mengukur motivasi belajar peserta didik. Alasan peneliti memilih indikator dari Darwis karena pada indikator Darwis memuat indikator yang lebih lengkap dibanding indikator-indikator yang telah dicantumkan.

## 5. Teori Belajar

### a. Teori Ausubel

Teori-teori belajar yang ada selama ini masih banyak menekankan pada belajar asosiatif atau belajar menghafal. Belajar yang demikian tidak banyak bermakna bagi peserta didik. Padahal belajar seharusnya merupakan asimilasi yang bermakna bagi siswa (Budiningsih 2005: 43)

Teori Ausubel terkenal dengan teori belajar bermakna. Belajar bermakna merupakan suatu proses dikaitkannya informasi baru pada konsep-konsep relevan yang terdapat dalam struktur kognitif seseorang (Triyanto 2010:37). Struktur kognitif berhubungan dengan susunan ingatan yang telah terbentuk dari yang sudah dibentuk sebelumnya. Hal inilah inti dari teori ausubel tersebut.

Berdasarkan teori Ausubel dalam pembelajaran matematika, untuk membantu peserta didik mengetahui pengetahuan yang baru maka diperlukan konsep-konsep awal yang telah diketahui oleh peserta didik. Konsep tersebut berhubungan dengan konsep yang telah dipelajarinya. Pada teori Ausubel konsep-konsep baru tersebut dapat diserap dan dipahami dengan baik agar menjadi pembelajaran yang lebih bermakna. Tidak hanya susunan kognitif namun bahan pelajaran yang dipelajari juga harus bermakna (Uno 2005:132). Berdasarkan uraian teori ausubel di atas, pembelajaran bermakna adalah

peserta didik mampu mengaitkan konsep-konsep yang sedang dipelajari dengan konsep-konsep yang sudah mereka ketahui sebelumnya. Pada teori ini dibutuhkan agar pembelajaran menjadi lebih bermakna, pemahaman matematis. Pada model pembelajaran Novick tersebut terdapat fase yang menunjukkan pembelajaran bermakna yaitu *fase exposing alternatif framework* (mempertunjukkan kerangka kerja alternatif siswa). Hal ini juga sesuai dengan indikator pemahaman matematis yaitu siswa dapat Menjelaskan konsep-konsep dan fakta-fakta matematika dalam istilah konsep dan fakta matematika yang telah ia miliki, Sehingga terdapat relevansi terhadap model *novick* dengan pemahaman matematis.

#### b. Teori Piaget

Berdasarkan pengalamannya sejak masa kanak-kanak, Piaget berkesimpulan bahwa setiap makhluk hidup memang perlu beradaptasi dengan lingkungannya untuk dapat melestarikan kehidupannya (Rahyubi, 2014:137). Menurut Piaget pikiran manusia mempunyai struktur yang disebut dengan skema atau skemata (jamak) yang sering disebut dengan struktur kognitif (Suparni, 2012:76). Dengan menggunakan skemata itu seseorang mengadaptasi dan mengkoordinir lingkungannya sehingga

membentuk skemata yang baru yaitu melalui proses *asimilasi* dan *akomodasi* (Suparni, 2012:76)

*Asimilasi* merupakan proses kognitif saat seseorang mengintegrasikan persepsi, konsep ataupun pengalaman baru kedalam skema atau pola yang sudah ada dalam pikirannya (Rahyubi, 2014:138). Selain *asimilasi* Konsep pembentukan skema lainnya adalah *akomodasi*. *Akomodasi* merupakan pembentukan skema baru atau mengubah skema lama sehingga cocok dengan rangsangan yang baru (Rahyubi, 2014:139). Dengan kalimat lain , pandangan Piaget dapat dijelaskan bahwa apabila suatu informasi (pengetahuan) baru dikenalkan kepada seseorang dan pengetahuan itu cocok dengan skema atau skemata (struktur kognitif) yang telah dimilikinya maka pengetahuan itu akan diadaptasi melalui proses *asimilasi* dan terbentuklah pengetahuan baru (Suparni, 2012:77).

Teori belajar Piaget memiliki relevansi dengan penelitian ini. Pada teori Piaget terdapat rekonstruksi pengetahuan individu tentang *asimilasi* dan *akomodasi*. Pada teori Piaget terdapat proses *asimilasi* yang sesuai dengan model pembelajaran *Novick* dengan fase *exposing alternative frameworks* (mempertunjukkan kerangka kerja alternative siswa) dan *creating conceptual conflict* (menciptakan konflik konseptual), pada fase ini siswa diharapkan mengungkapkan konsepsi awal siswa agar

guru mengenali pemahaman gagasan atau konsepsi awal siswa dan kemudian siswa lebih tertantang dalam struktur kognitif siswa yang dia ketahui sebelumnya dan fakta apa yang siswa lihat pada kehidupan sehari-hari belum cocok dengan skema yang telah ada. Selain *asimilasi* juga terdapat proses *akomodasi*. Proses akomodasi ini sesuai dengan fase pada model pembelajaran *Novick* yaitu *encouraging cognitive accomodation* (mendorong terjadinya akomodasi kognitif). Pada fase ini akomodasi kognitif bertujuan untuk membentuk skema baru yang cocok dengan rangsangan yang baru atau modifikasi skema yang ada sehingga sesuai dengan konsep yang ilmiah.

## 6. Model Pembelajaran *Novick*

Menurut Novick (1982:168) model pembelajaran *Novick* merupakan satu model pembelajaran dengan teori konstruktivisme yang dapat membangun pemahaman siswa melalui rangsangan-rangsangan yang diberikan oleh guru. Model pembelajaran *Novick* terdiri dari 3 fase, yaitu:

1. *Exposing alternative frameworks* (mempertunjukkan kerangka kerja alternatif siswa) pada fase ini siswa diharapkan mengungkapkan konsepsi awal siswa agar guru mengenali pemahaman gagasan atau konsepsi awal siswa.

2. *Creating conceptual conflict* (menciptakan konflik konseptual), pada fase konflik kognitif memicu siswa untuk lebih tertantang untuk belajar, pada fase ini siswa lebih tertantang dalam struktur kognitif siswa yang dia ketahui sebelumnya dan fakta apa yang siswa lihat pada kehidupan sehari-hari belum cocok dengan skema yang telah ada.
3. *Encouraging cognitive accommodation* (mendorong terjadinya akomodasi kognitif). Pada fase ini akomodasi kognitif bertujuan untuk membentuk skema baru yang cocok dengan rangsangan yang baru atau modifikasi skema yang ada sehingga sesuai dengan konsep yang ilmiah (Novick 1982:185).

Menurut Novick (1982:189) langkah – langkah dalam model pembelajaran *Novick* itu sendiri adalah

1. Guru membagi kelompok yang terdiri dari 4 – 6 siswa.
2. Guru menyajikan suatu permasalahan yang berkaitan dengan materi
3. Pada fase pertama:
  - a. Siswa diminta untuk menyatakan pendapat mengenai materi trigonometri.
  - b. Guru memotivasi setiap kelompok untuk berdiskusi dan mengevaluasi suatu pendapat mengenai materi trigonometri.

4. Pada fase kedua:
  - a. Siswa menelaah pendapat-pendapat dari setiap kelompok dan menentukan kekurangan serta kelebihan dari pendapat mereka.
  - b. Siswa diberikan rangkuman yang berisi pertanyaan atau dalam bentuk LKPD yang diajukan oleh guru untuk membantu siswa menemukan kekurangannya.
  - c. Siswa bekerjasama secara kelompok sesuai dengan kelompok yang telah ditentukan oleh guru
  - d. Perwakilan setiap kelompok diminta untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompok, kemudian kelompok lain mengevaluasi hasil dari kelompok yang presentasi. Sehingga dalam kegiatan ini dapat membangun pengetahuan baru.
5. Pada fase ketiga  
Setelah selesai dari hasil diskusi yang telah disampaikan oleh masing-masing kelompok, guru membimbing siswa yang bersifat menggali dan mengarahkan sehingga terbentuk akomodasi kognitif dari dalam diri siswa.
6. Guru membimbing siswa untuk membuat kesimpulan dari materi yang telah dipelajari.

Keunggulan dari model pembelajaran Novick adalah proses penyimpanan memori pengetahuan berlangsung lama dan dapat mengembangkan kemampuan berpikir siswa menjadi berpikir ilmiah. Selain itu juga dapat menjadikan siswa

aktif dalam proses pembelajaran sehingga dapat memotivasi siswa dalam proses pembelajaran (Novick, 1982:198)

Kelemahan dalam model pembelajaran *Novick* adalah pada fase *creating conceptual conflict* (menciptakan konflik konseptual) guru dituntut untuk menemukan konflik konseptual pada setiap materi matematika, namun tidak semua guru bisa menciptakan konflik konseptual pada setiap materi matematika.

Dalam penelitian ini terdapat perbedaan pada langkah model pembelajaran *Novick* di atas yaitu pada fase kedua siswa diberikan rangkuman yang berisi pertanyaan dalam bentuk LKPD. Namun dalam penelitian ini peneliti tidak menggunakan LKPD sebagai media pertanyaan. Pertanyaan yang diberikan kepada siswa disampaikan langsung secara lisan.

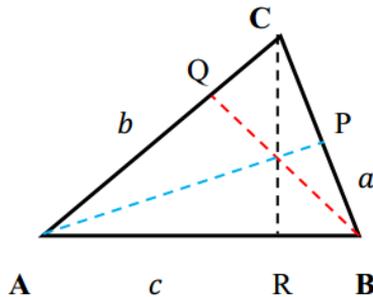
## **7. Trigonometri (Aturan Sinus dan Aturan Cosinus)**

Kompetensi dasar

- 3.9 Menjelaskan aturan sinus dan cosinus
  - 3.9.1 Menjelaskan aturan sinus dan cosinus
  - 3.9.2 Mengidentifikasi aturan sinus dan cosinus
  - 3.9.3 Memahami makna simbol, tabel, dan kalimat matematis pada aturan sinus dan cosinus
  - 3.9.4 Menjelaskan hasil penyelesaian masalah pada materi aturan sinus dan cosinus

### a. Aturan Sinus

Untu menentukan aturan sinus, misal  $\triangle ABC$  lancip. Garis-garis  $AP$ ,  $BQ$ , dan  $CR$  merupakan garis tinggi pada sisi  $a$ ,  $b$ , dan  $c$  (Kariadinata, 2013: 118)



Gambar 2.1 Segitiga ABC aturan sinus

➤ pada  $\triangle ACR$

$$\sin \angle A = \frac{CR}{b}$$

$$CR = b \times \sin \angle A \dots \dots \dots (1)$$

➤ pada  $\triangle BCR$  :

$$\sin \angle B = \frac{CR}{a}$$

$$CR = a \times \sin \angle B \dots \dots \dots (2)$$

persamaan 1 dan 2 diperoleh :

$$\text{persamaan (1) = (2)}$$

$$b \times \sin \angle A = a \times \sin \angle B$$

$$\Leftrightarrow \frac{a}{\sin \angle A} = \frac{b}{\sin \angle B} \dots \dots \dots (3)$$

pada  $\triangle BAP$  :

$$\sin \angle B = \frac{AP}{c}$$

$$AP = c \times \sin \angle B \dots \dots \dots (4)$$

➤ pada  $\triangle CAP$

$$\sin \angle C = \frac{AP}{b}$$

$$AP = b \times \sin \angle C \dots \dots \dots (5)$$

*persamaan 4 dan 5 diperoleh :*

$$\text{pers (4) = (5)}$$

$$c \times \sin \angle B = b \times \sin \angle C$$

$$\Leftrightarrow \frac{b}{\sin \angle B} = \frac{c}{\sin \angle C} \dots \dots \dots (6)$$

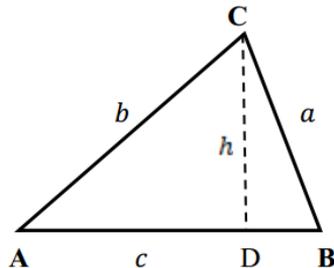
dari persamaan (3) dan (6) diperoleh :

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

**Persamaan inilah yang disebut aturan sinus.**

## 2. Aturan Cosinus

Untuk menurunkan aturan cosinus, maka perhatikan  $\triangle ABC$  lancip. Garis  $CD = h$  adalah garis tinggi pada sisi  $c$  (Kariadinata, 2013: 124)



**Gambar 2.2 Segitiga ABC aturan cosinus**

dengan menerapkan teorema Pythagoras pada segitigas siku – siku BDC maka diperoleh:

$$a^2 = h^2 + (BD)^2 \dots \dots \dots (1)$$

pada segitiga siku – siku ADC, maka diperoleh

$$\sin \angle a = \frac{h}{b} \Leftrightarrow h = b \times \sin \angle a \dots \dots \dots (2)$$

Dan

$$\cos \angle a = \frac{AD}{b} \Leftrightarrow AD = b \times \cos \angle a$$

$$\text{Sehing } BD = AB - AD = c - b \times \cos \angle a \dots \dots \dots (3)$$

Subtitusikan persamaan (2) dan (3) ke dalam persamaan (1).

$$a^2 = h^2 + (BD)^2$$

$$a^2 = (b \times \sin \angle A)^2 + (c - b \times \cos \angle A)^2$$

$$a^2 = (b^2 \sin^2 \angle A) + c^2 - 2bc \cos \angle A + b^2 \times \cos^2 \angle A$$

$$a^2 = c^2 - 2bc \cos \angle A + b^2 (\sin^2 \angle A + \cos^2 \angle A)$$

$$a^2 = c^2 - 2bc \cos \angle A + b^2 (1)$$

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

Dengan menggunakan analisis yang sama, maka untuk  $\Delta ABC$  diperoleh :

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

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

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

## B. Kajian Pustaka

Kajian pustaka ini digunakan untuk mendapat teori terdahulu. Menghindari pengulangan penelitian yang membahas masalah yang sama, pengulangan dalam bentuk jurnal maupun skripsi. Beberapa penelitian yang sudah ada sebagai berikut

- a. Skripsi yang disusun oleh Mitha Indasari (2016) yang berjudul Analisis Kemampuan Pemahaman Matematis Mahasiswa Pgsd Dalam Menyelesaikan Soal Geometri. Berdasarkan hasil penelitian, sebanyak 33% mahasiswa memiliki kemampuan tinggi, 50% mahasiswa memiliki kemampuan sedang, dan 17% mahasiswa memiliki kemampuan rendah. Pemberian *scaffolding* kepada mahasiswa akan membantu mereka dalam menyelesaikan soal. Perbedaan dengan penelitian ini adalah peneliti meneliti keefektifan menggunakan model pembelajaran *Novick* untuk meningkatkan motivasi dan pemahaman matematis peserta didik kelas X pada materi trigonometri (aturan sinus dan cosinus) di MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu.
- b. Skripsi yang disusun oleh Muhammad Ardiyansyah (2016) dengan judul Penerapan Model Pembelajaran *Novick* Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas X SMA Negeri 1 Sojol. Berdasarkan hasil pengolahan data penelitian, diperoleh

nilai  $t_{hitung}$  dengan taraf nyata  $\alpha = 0,05$  yaitu  $-t_{(1-0,5\alpha)} < t < t_{(1-0,5\alpha)}$ , ( $-1,67 < 0,10 < 1,67$ ), dengan demikian  $H_1$  diterima dan  $H_0$  ditolak. Artinya, terdapat perbedaan hasil belajar fisika siswa yang diberi pengajaran model pembelajaran *Novick* dengan siswa yang diberi pengajaran konvensional. Hasil analisa menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran *Novick* dapat meningkatkan hasil belajar fisika pada siswa kelas X SMA Negeri 1 Sojol. Perbedaan penelitian ini adalah peneliti menggunakan model pembelajaran *novick* untuk meningkatkan motivasi dan pemahaman matematis siswa.

- c. Skripsi yang disusun oleh Dwi Ratnaningdyah (2016), dengan judul Analisis Peningkatan Pemahaman Konsep Siswa SMA Melalui Penerapan Model Pembelajaran *Novick* Dipadukan Dengan Strategi Cooperative Problem Solving (Cps). Penelitian ini dilakukan terhadap siswa kelas XII di salah satu SMA di Kabupaten Ogan Komering UluTimur, Sumatera Selatan dengan desain penelitian Pretest-Posttest Control Group Design. Kelompok eksperimen diterapkan pembelajaran dengan model *novick* dipadukan dengan strategi CPS sedangkan kelompok kontrol diterapkan pembelajaran dengan model *novick* yang dipadukan dengan strategi individual problem solving (IPS). Dari perbandingan rata-rata gain yang dinormalisasi  $\langle n\text{-gain} \rangle$  dari tes pemahaman konsep, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *novick* yang

dipadukan dengan strategi CPS lebih signifikan dengan tingkat keyakinan 95% dalam meningkatkan pemahaman konsep fisika siswa SMA pada topik arus listrik searah dibandingkan jika dipadukan dengan strategi IPS.. Perbedaan penelitian ini adalah pemneliti meneliti keefektifan model pembelajaran novick untuk meningkatkan motivasi dan pemahaman matematis.

### **C. Kerangka Berpikir**

Seperti yang ditegaskan oleh guru mata pelajaran matematika di MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu yaitu ibu Sapta Noviyanti, yang dilaksanakan pada hari Sabtu 2 September 2017, mengatakan bahwa permasalahan yang dihadapi peserta didik MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu adalah rendahnya motivasi belajar siswa dan rendahnya kemampuan pemahaman matematis siswa. Hal itu ditunjukkan pada saat terjadinya kegiatan proses belajar mengajar. Kurangnya tanggung jawab dalam melaksanakan tugas. Ketika diberikan tugas, peserta didik masih belum bisa melaksanakan tugas dengan baik. Selain itu kurangnya upaya dalam bekerja keras. Peserta didik kurang bekerja keras dalam belajar, ketika mereka merasa kesulitan dalam pelajaran mereka tidak ingin bertanya atau pun mencoba mengerjakan soal yang telah dipaparkan.

kurangnya usaha untuk unggul. Peserta didik tidak memiliki usaha untuk menjadi unggul dalam proses pembelajaran. Ketika guru meminta siswa untuk maju mengerjakan tugas di papan tulis,

tidak ada siswa yang ingin mencobanya. Masalah selanjutnya yaitu kurangnya keinginan mendapat nilai yang baik, ketika guru memberikan tugas, banyak peserta didik yang tidak mengerjakan dengan baik. Akibatnya peserta didik memperoleh nilai yang tidak memuaskan. Selain itu peserta didik juga kurang dalam berupaya memenuhi kelulusan. Ketika guru meminta siswa mengerjakan tugas sebagai perbaikan nilai ketuntasan matematika, hanya sedikit peserta didik yang mengumpulkan untuk memenuhi nilai ketuntasan matematika. Masalah yang lain yaitu ketika peserta didik mendapat nilai yang kurang baik mereka merasa itu hal yang biasa saja. Kemudian ketika pelajaran berlangsung peserta didik tidak memiliki motivasi agar memperoleh nilai yang baik.

Selain permasalahan dalam hal motivasi belajar peserta didik, menurut ibu Sapta Noviyanti selaku guru matematika kelas X di MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu, masalah yang dihadapi peserta didik di kelas X MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu adalah rendahnya pemahaman matematis peserta didik. Pada semester genap terdapat beberapa materi pada pelajaran matematika khususnya materi aturan sinus dan cosinus. Menurut bu Sapta Noviyanti S.Pd selaku guru matapelajaran matematika, beliau mengatakan bahwa pemahaman matematis siswa mengenai materi aturan sinus dan cosinus ini masih rendah. Hal tersebut terlihat ketika proses pembelajaran berlangsung. Ketika peserta didik diminta untuk mengidentifikasi manakah yang termasuk contoh bentuk aturan sinus dan cosinus, peserta didik masih salah dan

tertukar dalam mengelompokan manakah yang termasuk aturan sinus, dan cosinus. Kemudian ketika peserta didik diminta untuk membuat contoh lain nilai rasio trigonometri yang setara pada sudut tertentu, peserta didik masih salah dalam menyebutkan contoh nilai rasio trigonometri pada sudut tertentu. Ketika peserta didik diminta mengidentifikasi manakah yang termasuk bukan contoh nilai rasio trigonometri yang bernilai positif pada kuadran tertentu, mereka masih sering tertukar. Hal ini berarti siswa belum mampu untuk mengidentifikasi dan membuat contoh bukan contoh.

Permasalahan berikutnya adalah ketika peserta didik diminta untuk menerjemahkan suatu kalimat matematis dan menuangkan dalam bentuk gambar atau grafik, mereka masih belum mampu untuk menerjemahkan sebuah soal dalam bentuk kalimat matematisnya. Hal ini berarti peserta didik belum mampu untuk menerjemahkan dan menafsirkan makna simbol, tabel, diagram, gambar, grafik, serta kalimat matematis.

Selanjutnya peserta didik kurang dalam memahami sebuah kalimat matematis. Ketika diberikan soal dalam bentuk kalimat matematis, peserta didik masih belum mampu untuk memahaminya. Akibatnya mereka tidak bisa menyelesaikan persoalan dalam bentuk kalimat matematis yang berkaitan dengan aturan sinus dan cosinus. Hal ini menunjukkan bahwa peserta didik masih belum mampu memahami dan menerapkan ide matematis.

Selain itu ketika diberikan hasil dari suatu soal dalam bentuk penyelesaian masalah, peserta didik masih belum mampu menjelaskan maksud dari hasil penyelesaian masalah tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa peserta didik belum mampu untuk menjelaskan atau menginterpretasikan hasil penyelesaian masalah. Permasalahan-permasalahan yang telah terjadi pada peserta didik kelas X MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu tidak hanya berlaku untuk materi trigonometri saja, namun juga berlaku untuk materi-materi lainnya.

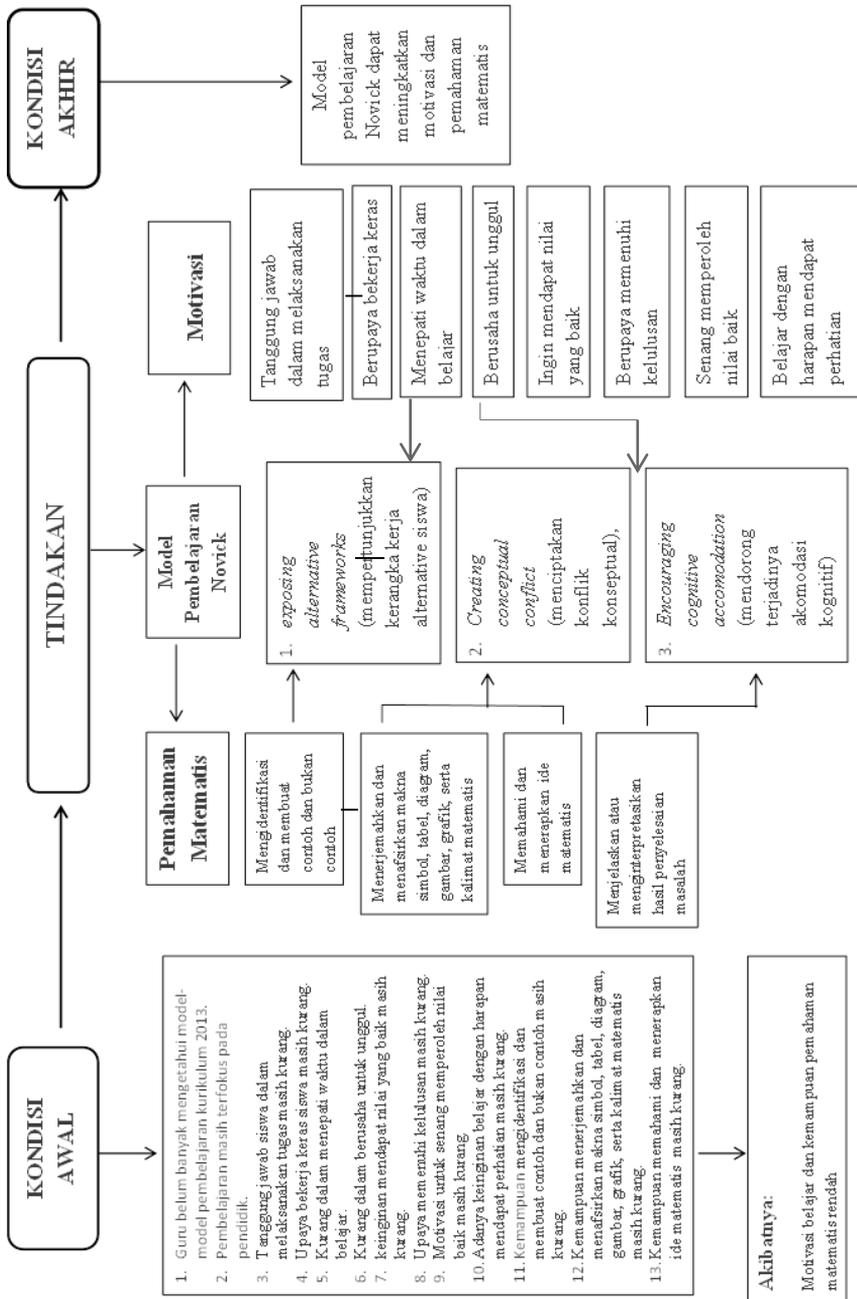
Berdasarkan pernyataan dari peserta didik yaitu Vina Fyhitrotul Ulya pada tanggal 26 April 2018 peserta didik kurang memahami matematika karena peserta didik merasa kesulitan dalam menyelesaikan soal berbentuk soal cerita. Ketika peserta didik diberi soal yang serupa dengan contoh mereka bisa mengerjakan. Namun jika diberikan dalam bentuk variasi lain peserta didik merasa kesulitan.

Maka dari itu untuk dapat meningkatkan motivasi dan kemampuan pemahaman matematis dapat diterapkan model pembelajaran Novick. Model pembelajaran Novick adalah model pembelajaran yang terdiri dari tiga fase yaitu : *exposing alternative frameworks* (mempertunjukkan kerangka kerja alternative siswa), *creating conceptual conflict* (menciptakan konflik konseptual), *encouraging cognitive accomodation* (mendorong terjadinya akomodasi kognitif).

Pada fase *exposing alternative frameworks* (mempertunjukkan kerangka kerja alternative siswa), yaitu guru mendorong siswa untuk menyatakan suatu topik sehingga siswa dapat membayangkan dan memfokuskan perhatian mereka pada topik yang telah dipelajari hal ini sejalan dengan teori piaget yang pada umumnya berpendapat bahwa kegiatan belajar tidak hanya berfokus pada gagasan dari guru saja, melainkan seharusnya kegiatan belajar siswa juga harus memperhatikan pengetahuan awal siswa. Dengan demikian pembelajaran tidak hanya fokus pada gagasan yang diberikan guru saja melainkan juga memperhatikan gagasan awal dari siswa yang sudah ada. Misalnya pada konsep trigonometri, sebelum menginjak materi aturan sinus dan cosinus siswa harus mengetahui konsep perbandingan trigonometri. Siswa diminta menyebutkan nilai perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku.

Fase selanjutnya *creating conceptual conflict* pada fase ini siswa lebih tertantang dalam struktur kognitif siswa yang diketahui sebelumnya dan fakta apa yang siswa lihat pada kehidupan sehari-hari belum cocok dengan skema yang telah ada. Setelah siswa menyebutkan nilai perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku selanjutnya siswa akan mengetahui kekurangan dalam pengetahuan mereka terhadap konsep perbandingan trigonometri. Misalnya mereka tidak tau apakah rumus aturan sinus dan cosinus pada sudut siku-siku sebuah segitiga itu sama dengan aturan sinus dan cosinus di sudut lain pada segitiga siku-siku.

Kemudian pada fase *encouraging cognitive accomodation* akomodasi kognitif bertujuan untuk membentuk skema baru yang cocok dengan ransangan yang baru atau modifikasi skema yang ada sehingga sesuai dengan konsep yang ilmiah. Pada fase ini sesuai dengan teori Piaget, dalam teori Piaget selain terjadi proses asimilasi juga terjadi proses akomodasi. Dengan akomodasi siswa dituntut untuk kembali konsep mereka dan mengubah konsep yang tidak cocok lagi dengan topik yang sedang dipelajari. Misalnya dengan konsep perbandingan trigonometri pada sudut siku-siku, maka dapat diketahui rumus aturan sinus dan cosinus pada sudut siku-siku



Gambar 2.3 Kerangka Berpikir

#### **D. Rumusan Hipotesis**

Hipotesis merupakan jawaban sementara dari sebuah penelitian sampai terbukti melalui terkumpulnya suatu data (Arikunto, 2010:110). Maka hipotesis merupakan suatu kesimpulan yang mungkin benar, atau salah yang harus diuji kebenarannya (Sutrisno 2006:23). Dari permasalahan yang ada, maka peneliti dapat mengambil hipotesis bahwa

1. Model pembelajaran *Novick* efektif terhadap motivasi belajar peserta didik pada materi trigonometri (aturan sinus dan cosinus) di MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu.
2. Model pembelajaran *Novick* efektif terhadap kemampuan pemahaman matematis pada materi trigonometri (aturan sinus dan cosinus) di MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu.

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Model Penelitian**

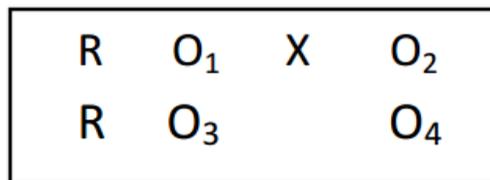
##### **1. Jenis dan Desain Penelitian**

###### **a. Jenis Penelitian**

Jenis penelitian pada skripsi ini adalah penelitian kuantitati dengan metode eksperimen. Penelitian kuantitatif adalah suatu proses menemukan pengetahuan yang menggunakan data berupa angka sebagai alat menemukan keterangan mengenai apa yang ingin diketahui. Sedangkan metode eksperimen adalah metode penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh treatment (perlakuan) tertentu (Sugiyono, 2016:6). Pada eksperimen tersebut terdapat variabel kontrol. Variabel kontrol adalah variabel yang dikendalikan atau dibuat konstan sehingga pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen tidak dipengaruhi oleh faktor luar yang tidak diteliti (Sugiyono, 2016:41). Variabel kontrol dalam penelitian ini adalah kelas kontrol dan kelas eksperimen. Kelas kontrol dalam penelitian ini merupakan kelas yang menggunakan pembelajaran konvensional sedangkan pada kelas eksperimen dalam penelitian ini merupakan kelas yang menggunakan model pembelajaran Novick.

## b. Desain Penelitian

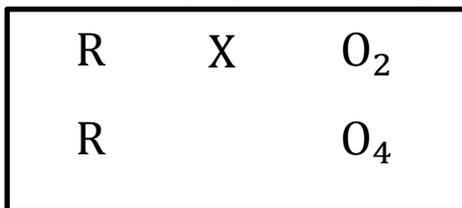
Desain penelitian pada variabel kemampuan pemahaman matematis ini menggunakan *pretest-posttest control group design*. Desain ini terdapat dua kelompok yang masing-masing secara random (R), kemudian diberi pretest untuk mengetahui keadaan awal adakah perbedaan antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Hasil pretest yang baik bila nilai kelompok eksperimen tidak berbeda secara signifikan (Sugiyono, 2016:76). Setelah itu dilakukan treatment atau perlakuan pada salah satu kelas yang menjadi kelas eksperimen (*Treatment* adalah sebagai variabel independen dan hasil adalah sebagai variabel dependen). Untuk tahap akhir dari desain ini, kelas kontrol dan kelas eksperimen diberi posttest. Pada penelitian ini kelas eksperimen diberikan perlakuan dengan menggunakan model pembelajaran Novick sedangkan kelas kontrol menggunakan metode konvensional biasa.



Gambar 3.1 Desain Variabel Pemahaman Matematis

- R : Kelompok eksperimen dan kontrol peserta didik ditentukan secara random.
- O1 dan O3: Kedua kelompok tersebut diobservasi dengan pretest untuk mengetahui pemahaman matematis awalnya.
- X : Perlakuan (*treatment*)
- O2 : Pemahaman matematis kelas eksperimen setelah menggunakan model pembelajaran novick
- O4 : Pemahaman matematis kelas kontrol yang tidak menggunakan model pembelajaran novick

Desain penelitian pada variabel motivasi belajar menggunakan *posttest only control desain*. Dalam desain ini terdapat dua kelompok yang masing-masing dipilih secara random (R). Kelompok pertama diberi perlakuan (X) yaitu model pembelajaran Novick dan yang lain tidak. Kelompok yang diberi perlakuan disebut kelompok eksperimen dan kelompok yang tidak diberi perlakuan adalah disebut kelompok kontrol. Apabila terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol, maka perlakuan yang diberikan berpengaruh secara signifikan (Sugiyono, 2016: 76).



Gambar 3.2 desain penelitian variabel motivasi belajar

- R : Kelompok eksperimen dan kontrol peserta didik ditentukan secara random.
- X : Perlakuan (*treatment*)
- O2 : motivasi belajar kelas eksperimen setelah menggunakan model pembelajaran Novick
- O4 : Motivasi belajar kelas kontrol yang tidak menggunakan model pembelajaran Novick

## **2. Tempat, dan Waktu Penelitian**

Tempat dan waktu penelitian ini sebagai berikut:

a. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di MA NU 03 Sunan Katong Kendal yang terletak di Jl. Sawah Jati Plantaran Kaliwungu Selatan Kendal.

b. Waktu Penelitian

Waktu penelitian ini dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2017/2018.

## **3. Populasi dan Sampel**

a. Populasi

Populasi merupakan keseluruhan subjek penelitian (Arikunto, 2013:173). Populasi dari penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X di MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu. Menurut data yang diperoleh MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu terdiri dari empat kelas, yaitu kelas X

Mipa 1, X Mipa 2, X IPS 1, dan X IPS 2 dengan jumlah seluruh siswa sebanyak 130 siswa.

b. Sampel.

Sampel adalah bagian dari jumlah karakteristik yang dimiliki populasi tersebut (Sugiyono, 2016:118). Pada penelitian ini pemilihan sampel diambil dengan teknik *cluster random sampling*, yaitu memilih sub populasi secara acak untuk dijadikan sampel, yaitu kelas X MIPA 1 dan X MIPA 2

### 3. Variabel Penelitian

Variabel penelitian adalah suatu atribut atau sifat atau nilai dari orang, obyek atau kegiatan yang mempunyai variasi tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk pelajari dan kemudian ditarik kesimpulan (Sugiyono, 2016:61). Terdapat dua variabel dalam penelitian ini, yaitu variabel bebas dan variabel terikat.

a. Variabel Bebas

Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi atau menjadi sebab dari perubahan variabel terikat (Sugiono 2016:39) dalam penelitian ini variabel bebasnya adalah model pembelajaran Novick dan model pembelajaran yang biasa digunakan oleh guru (konvensional)

b. Variabel Terikat

Variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi karena adanya variabel bebas (Sugiono 2016:39) dalam penelitian ini variabel terikatnya adalah motivasi belajar dan pemahaman matematis siswa kelas X di MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu.

c. Indikator

Indikator dalam pemahaman matematis adalah sebagai berikut:

- 1) Mengidentifikasi dan membuat contoh dan bukan contoh
- 2) Menerjemahkan dan menafsirkan makna simbol, tabel, diagram, gambar, grafik, serta kalimat matematis
- 3) Memahami dan menerapkan ide matematis
- 4) Menjelaskan atau menginterpretasikan hasil penyelesaian masalah

Indikator dalam motivasi belajar adalah sebagai berikut:

- 1) Tanggung jawab dalam melaksanakan tugas
- 2) Berupaya bekerja keras
- 3) Menepati waktu dalam belajar
- 4) Berusaha untuk unggul
- 5) Ingin mendapat nilai yang baik
- 6) Berupaya memenuhi kelulusan
- 7) Senang memperoleh nilai baik

8) Belajar dengan harapan mendapat perhatian

#### **4. Metode Pengumpulan Data**

Teknik Pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

a. Metode Dokumentasi

Dokumentasi berasal dari kata dokumen yang artinya barang-barang tertulis. Dokumentasi merupakan cara pengumpulan data melalui peninggalan tertulis, seperti arsip-arsip dan termasuk juga buku-buku tentang pendapat, teori, dalil, hukum-hukum dan lainnya yang masih berkaitan dengan masalah penelitian (Arikunto, 2013: 201). Metode ini dilakukan dengan pengumpulan daftar nilai siswa, daftar nama siswa, dan mendokumentasikan kegiatan dalam bentuk foto untuk memperkuat hasil penelitian.

b. Metode Tes

Tes merupakan serentetan pertanyaan atau latihan serta alat lain yang digunakan untuk mengukur ketrampilan, pengetahuan intelegensi, kemampuan atau bakat yang dimiliki oleh individu atau kelompok (Arikunto 2013:193). Variabel yang akan diukur dengan metode tes adalah kemampuan pemahaman matematis siswa. Jenis tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes dalam bentuk subjektif.

Tes akan digunakan untuk *pretest* dan *posttest*. *Pretest* digunakan sebelum penerapan model pembelajaran *Novick* dalam pembelajaran. Tujuan dari *pretest* adalah untuk mengetahui sejauh mana kemampuan peserta didik dalam memahami materi tersebut. Selanjutnya diadakan *posttest* yang dilaksanakan setelah akhir pembelajaran yang bertujuan mengetahui tingkat pencapaian pemahaman siswa terhadap bahan ajar. Setelah dilakukan *pretest* dan *posttes*, hasil dari keduanya dibandingkan untuk mengukur apakah model pembelajaran *Novick* efektif terhadap pemahaman matematis siswa.

c. Angket

Pada teknik ini dilakukan dengan cara mengajukan sebuah pertanyaan atau pernyataan dalam bentuk tertulis kepada responden (Darwis 2014:87). Pertanyaan yang terdapat di dalam angket tersebut harus memuat permasalahan yang dihadapi dan berdasarkan indikator.

Responden dalam angket tersebut adalah peserta didik kelas X MIPA 1 dan X MIPA 2 MA NU 03 Sunan Katong kaliwungu. Angket tersebut dibagikan pada seluruh siswa kelas X MIPA 1 sebagai kelas eksperimen dan seluruh siswa kelas X MIPA 2 sebagai kelas kontrol. Metode ini digunakan untuk mengetahui tingkat motivasi belajar siswa.

## 5. Metode Analisis Data

Metode analisis yang digunakan dalam penelitian ini merupakan analisis yang mampu mendukung tercapainya tujuan dari kegiatan penelitian. Berdasarkan tujuan penelitian yang ingin dicapai adalah keefektifan model pembelajaran *Novick* dibanding model pembelajaran konvensional terhadap motivasi belajardan pemahaman matematis peserta didik.

### a. Uji Instrumen Tes

Digunakan untuk mengetahui apakah butir soal memenuhi kualifikasi yang baik untuk mengukur kemampuan pemahaman matematis siswa, sedangkan untuk variabel motivasi belajar tidak dilakukan uji instrumen karena pengukuran motivasi belajar menggunakan angket yang berpedoman pada buku. Langkah-langkah dari uji instrumen adalah:

#### a. Validitas

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen. Suatu instrumen yang valid mempunyai validitas yang tinggi. Sebaliknya, instrumen yang kurang valid berarti memiliki validitas yang rendah (Arikunto 2013: 87). menghitung validitas dalam butir soal digunakan rumus *product moment* sebagai berikut :

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

$r_{xy}$  = Koefisien korelasi tiap item

$n$  = Banyaknya subyek uji coba

$\sum x$  = Jumlah skor item

$\sum y$  = Jumlah skor total

$\sum x^2$  = Jumlah kuadrat skor item

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

$\sum xy$  = Jumlah perkalian skor item dengan skor total

Kemudian hasil  $r_{xy}$  dikonsultasi dengan  $r_{tabel}$  product moment dengan  $\alpha = 5\%$ , dan  $N$  sesuai dengan jumlah peserta didik. Jika  $r_{xy} > r_{tabel}$  maka dapat dinyatakan butir soal tersebut valid.

#### **b. Analisis Reliabilitas**

Reliabilitas soal merupakan ukuran yang menyatakan tingkat kekonsistensian suatu soal tes (Jihad dan Haris, 2013:180)

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

$r_{11}$  = Reliabilitas Tes Secara Keseluruhan

$n$  = Banyaknya subyek uji coba

$\sum s_i^2$  = Jumlah varian skor tiap-tiap item

$s_i^2$  = Varian total

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**

Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sulit. Apabila soal terlalu mudah maka tidak merangsang peserta didik dalam memecahkan masalah, namun untuk soal yang terlalu susah menyebabkan peserta didik putus asa. Rumus yang digunakan adalah (Jihad dan Haris, 2013: 182) :

$$TK = \frac{S_A + S_B}{n \text{ maks}}$$

Keterangan

$TK$  = Tingkat Kesukaran Butir Soal

$S_A$  = jumlah skor kelompok atas

$S_B$  = jumlah skor kelompok bawah

$n$  = jumlah siswa

$\text{maks}$  = skor maksimal

Adapun ketentuan tingkat kesukaran yang digunakan diklasifikasikan sebagai berikut (Arikunto, 2013: 225):

0,71 – 1,00 : Soal Mudah

0,31 – 0,70 : Soal Sedang

0,00 – 0,30 : Soal Sukar

#### d. Daya pembeda

Daya pembeda soal adalah kemampuan soal untuk membedakan antara peserta didik yang berkemampuan tinggi dengan peserta didik yang berkemampuan rendah (Sudjana, 2014). Adapun rumus yang digunakan untuk menghitung tingkat daya beda adalah sebagai berikut (Lestari dan Yudhanegara, 2017: 217) :

$$DP = \frac{\bar{X}_{KA} - \bar{X}_{KB}}{SM}$$

Keterangan :

$DP$  = Daya pembeda

$\bar{X}_{KA}$  = Rata-rata kelompok atas

$\bar{X}_{KB}$  = Rata-rata kelompok bawah

$SM$  = Skor maksimum

Ketentuan daya pembeda yang digunakan diklasifikasikan sebagai berikut:

$DP \leq 0,19$  : Kurang baik, soal harus dibuang

$0,20 \leq DP \leq 0,29$  : Cukup, soal perlu diperhatikan

$0,30 \leq DP \leq 0,39$  : Baik

$DP \geq 0,40$  : Sangat Baik

#### b. Analisis Data Tahap Awal

Analisis data tahap awal dilakukan untuk mengetahui kondisi awal atau kemampuan awal kelas yang akan diteliti.

Karena penelitian ini menggunakan bentuk pretest – posttest *control group design*, maka data yang diolah pada analisis tahap awal adalah data nilai pretest.

**a) Uji Normalitas**

Untuk mengetahui hasil *pretest* kemampuan pemahaman matematis dalam suatu kelas berdistribusi normal atau tidak. Dengan hipotesis (Sudjana, 2002)

$H_0$ : data berdistribusi Normal

$H_1$ : data berdistribusi tidak Normal

Langkah-langkah uji normalitas adalah sebagai berikut :

- 1) Mencari nilai tertinggi dan terendah.
- 2) Menentukan rentang (R), yaitu nilai tertinggi dikurangi nilai terendah.
- 3) Menentukan banyaknya kelas interval (k), dengan rumus :

$$k = 1 + 3,3 \log n$$

n = Jumlah peserta didik yang mengikuti tes

- 4) Menentukan panjang kelas interval (P), dengan rumus:

$$p = \frac{\text{Rentang (R)}}{\text{Banyak kelas (k)}}$$

- 5) Membuat tabel distribusi frekuensi.
- 6) Menentukan batas kelas bawah (bk) dari masing-masing kelas.
- 7) Menghitung rata-rata ( $\bar{x}$ ) dengan rumus (Sudjana, 2002:47) :

$$\bar{x} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i}$$

$f_i$  = Frekuensi yang sesuai dengan tanda  $x_i$

$x_i$  = Tanda kelas interval.

- 8) Menghitung variansi, dengan rumus (Sudjana, 2002:95) :

$$S^2 = \frac{n \sum f_i x_i^2 - (\sum f_i x_i)^2}{n(n-1)}$$

$f_i$  = Frekuensi yang sesuai dengan tanda  $x_i$

$x_i$  = Tanda kelas interval

$$n = \sum f_i$$

- 9) Mencari nilai Z, dengan rumus :

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

$x_i$  = batas kelas  $i$

$\bar{x}$  = Rata-rata

$s$  = Standart deviasi

- 10) Mengubah harga Z menjadi luas daerah kurva normal dengan menggunakan tabel
- 11) Menghitung frekuensi ( $E_i$ ) yang diharapkan dengan cara mengalikan luas tiap interval dengan jumlah peserta didik yang mengikuti tes.
- 12) Mencari nilai Chi Kuadrat dengan rumus (Sudjana, 2002:273) :

$$\chi^2_{hitung} = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

$\chi^2_{hitung}$  = Chi kuadrat

$O_i$  = frekuensi hasil pengamatan

$E_i$  = frekuensi yang diharapkan

$k$  = banyak kelas interval

13) Menentukan derajat kebebasan ( $dk$ ) dalam perhitungan ini, data disusun dalam daftar distribusi frekuensi yang terdiri atas kelas interval sehingga untuk menentukan kriteria pengujian digunakan rumus  $dk = k - 3$ , dimana  $k$  banyak kelas interval dan taraf nyatanya = 0,05 (Arikunto, 2010:363)

Jika  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  maka  $H_0$  diterima artinya populasi berdistribusi normal. Jika  $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$  maka  $H_0$  ditolak artinya populasi tidak berdistribusi normal dengan taraf signifikan 5% dan  $dk = k - 3$  (Riduwan, 2008:124)

## b) Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk memperoleh asumsi bahwa sampel penelitian berangkat dari kondisi yang sama atau homogen. Hipotesis yang digunakan dalam uji ini adalah sebagai berikut

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_3^2 = \sigma_4^2$$

$H_1$  : paling sedikit satu tanda yang berbeda (artinya diantara keempat kelas tersebut ada minimal satu kelas yang memiliki tanda  $\neq$ )

Berdasarkan data sampel acak yang masing-masing secara independen diambil dari populasi tersebut, jika sampel pertama berukuran  $n_1$  dengan variansi  $s_1^2$ , sampel kedua berukuran  $n_2$  dengan variansi  $s_2^2$ , dan seterusnya. Maka untuk menguji homogeitas ini digunakan uji Bartlett, dengan rumus: (sudjana, 2002)

- 1) Menentukan varians gabungan dari semua sampel

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

- 2) Menentukan harga satuan B

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

- 3) Menentukan statistika  $\chi^2$

$$\chi^2 = (\ln 10) \left\{ (\log s^2) \sum (n_i - 1) \right\}$$

Dengan derajat kebebasan  $dk = k - 1$  dan taraf signifikan 5% maka kriteria pengujiannya adalah jika

$\chi^2_{\text{hitung}} < \chi^2_{\text{tabel}}$ , berarti  $H_0$  diterima dan data homogen.

### c) Uji Kesamaan Rata-rata

Uji ini dilakukan untuk melihat apakah keempat kelas memiliki nilai rata-rata kemampuan awal yang sama

atau tidak. Perumusan hipotesis untuk uji ini adalah sebagai berikut :

$$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_3^2 = \sigma_4^2$$

$H_1$ : paling sedikit satu tanda yang berbeda

Kaidah pengujian yaitu apabila  $F_{hitung} \leq F_{tabel}$  maka  $H_0$  diterima. Karena sampel lebih dari dua dan semua sampel memiliki varians yang sama, maka uji perbandingan rata-rata tahap awal menggunakan rumus Anova satu arah. Langkah-langkahnya sebagai berikut: (Sugiyono, 2016:201)

- 1) Mencari jumlah kuadrat total ( $JK_{tot}$ )

$$JK_{tot} = \sum X_{tot}^2 - \frac{(\sum X_{tot})^2}{N}$$

- 2) Mencari jumlah kuadrat antara ( $JK_{ant}$ )

$$JK_{ant} = \frac{(\sum X_1)^2}{n_1} + \frac{(\sum X_2)^2}{n_2} + \frac{(\sum X_m)^2}{n_m} - \frac{(\sum X_{tot})^2}{N}$$

- 3) Mencari jumlah kuadrat dalam kelompok ( $JK_{dalam}$ )

$$JK_{dal} = JK_{tot} - JK_{ant}$$

- 4) Mencari mean kuadrat antar kelompok ( $MK_{ant}$ )

$$MK_{ant} = \frac{JK_{ant}}{m - 1}$$

- 5) Mencari mean kuadrat dalam kelompok ( $MK_{dalam}$ )

$$MK_{dal} = \frac{JK_{dal}}{N - m}$$

6) Mencari  $F$  hitung ( $F_{hitung}$ )

$$F_{hitung} = \frac{MK_{ant}}{MK_{dal}}$$

Membandingkan harga dengan dengan dk pembilang (m-1) dan dk penyebut (N-m). Berdasarkan dua dk tersebut, maka dapat diketahui bahwa harga  $F_{tabel}$  dengan  $\alpha = 5\%$  Jika  $F_{hitung} < F_{tabel}$ , maka  $H_0$  diterima.

### 3. Analisis Data Tahap akhir

Sebagai analisis data tahap akhir, setelah kedua sampel dilakukan *treatment*/perlakuan yang berbeda maka dilakukan tes tahap akhir (posttest). Hasil tes akhir tersebut digunakan digunakan sebagai dasar dalam pengujian hipotesis penelitian dengan menggunakan uji t-test an tes akhir (posttest).

#### a. Uji Normalitas

Uji kenormalan ini dilakukan untuk mengetahui apakah data nilai tes posttest kemampuan pemahaman matematis peserta didik kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal atau tidak setelah diberikan perlakuan/*treatment*. Untuk menguji normalitas tahap akhir ini, data yang digunakan adalah nilai posttest. Uji yang digunakan adalah uji Chi-kuadrat dan langkah-langkah yang dilakukan sama seperti analisis uji tahap awal.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk memperoleh asumsi bahwa sampel penelitian berangkat dari kondisi yang sama atau homogen. Hipotesis yang digunakan dalam uji ini adalah sebagai berikut (Sudjana, 2005:303):

$$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2 \text{ (data homogen)}$$

$$H_1: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2 \text{ (data tidak homogen)}$$

Keterangan:

$$\sigma_1^2 = \text{Variansi pertama}$$

$$\sigma_2^2 = \text{Variansi kedua}$$

Jika sampel pertama berukuran  $n_1$  dengan variansi  $s_1^2$ , sampel kedua berukuran  $n_2$  dengan variansi  $s_2^2$ , dan seterusnya. Maka untuk menguji homogenitas ini digunakan uji F, dengan rumus :

$$F_{hitung} = \frac{\text{variansi terbesar}}{\text{variansi terkecil}}$$

Dengan derajat kebebasan  $dk = k - 1$  dan taraf signifikan 5% maka kriteria pengujiannya adalah jika  $F_{hitung} < F_{tabel}$ , berarti  $H_0$  diterima dan data homogen.

c. Uji Perbedaan Rata-rata

Uji perbedaan dua rata - rata ini dilakukan untuk mengetahui adanya perbedaan yang signifikan atau tidak antara kemampuan pemahaman matematis kelas eksperimen dengan kelas kontrol, maka

selanjutnya dilakukan uji tahap akhir yaitu uji hipotesis yang menggunakan uji-t satu pihak yaitu pihak kanan (*Independent Sample t-test*). Hipotesis yang akan diuji untuk membandingkan kemampuan pemahaman matematis peserta didik kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah sebagai berikut :

$\mu_1$  = rata-rata kemampuan pemahaman matematis peserta didik kelas eksperimen dengan model pembelajaran *Novick*

$\mu_2$  = rata-rata kemampuan pemahaman matematis peserta didik kelas kontrol dengan model pembelajaran *Novick*

$$H_0: \mu_1 \leq \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 > \mu_2$$

Varians dari sampel penelitian homogen ( $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$ ) dan  $n_1 \neq n_2$  maka penelitian ini menggunakan rumus *t-test Polled Varians*. Rumus *t-test Polled Varians* sebagai berikut:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{(n_1-1)s_1^2 + (n_2-1)s_2^2}{n_1+n_2-2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}}$$

$\bar{x}_1$  = mean kelas eksperimen

$\bar{x}_2$  = mean kelas kontrol

$n_1$  = jumlah sampel kelas eksperimen

$n_2$  = jumlah sampel kelas kontrol

$s_1^2$  = varians kelas eksperimen

$s_2^2$  = varians kelas kontrol

Taraf signifikan 5% dan  $dk (= n_1 + n_2 - 2)$  Jika  $t_{hitung} < t_{tabel}$  maka  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak. (Saefudin; dkk, 2009: 91).

d. Analisis Motivasi Belajar

Pada analisis motivasi ini peneliti menggunakan angket dalam sebuah buku yang berjudul “Metode Penelitian Pendidikan Islam”, sehingga pada tahap analisis motivasi belajar tidak menggunakan tahap uji instrumen angket. Alasan penulis menggunakan angket dalam buku “Metode Penelitian Pendidikan Islam” karena indikator dalam angket tersebut sesuai dengan permasalahan yang terjadi pada peserta didik MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu

a) Uji Normalitas

Uji kenormalan ini dilakukan untuk mengetahui apakah data motivasi peserta didik berdistribusi normal atau tidak. Langkah-langkah uji normalitas sama dengan langkah-langkah uji normalitas pada analisis data tahap awal yaitu menggunakan rumus Chi kuadrat

b) Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk memperoleh asumsi bahwa sampel penelitian berangkat dari kondisi yang sama atau homogen. Langkah-langkah

uji homogenitas sama dengan langkah-langkah uji homogenitas pada analisis data tahap akhir yaitu menggunakan uji F.

c) Uji Perbedaan rata-rata

Uji perbedaan dua rata - rata ini dilakukan untuk mengetahui adanya perbedaan yang signifikan atau tidak antara motivasi belajar kelas eksperimen dengan kelas kontrol. langkah-langkah yang digunakan sama dengan langkah yang digunakan pada uji perbedaan rata-rata tahap akhir yaitu menggunakan uji-t satu pihak yaitu pihak kanan (*Independent Sample t-test*).

## BAB IV

### DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA

#### A. Deskripsi Data

Pada data ini diperoleh berdasarkan hasil wawancara, observasi, dokumentasi, angket, dan tes. Metode wawancara dilakukan secara lisan oleh bu Sapta Noviyanti S.Pd selaku guru yang mengajar matapelajaran matematika di MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu. Metode observasi dilakukan guna untuk mengamati permasalahan dan kegiatan pembelajaran yang dilakukan oleh guru dan siswa. Dari metode observasi dapat dilihat bahwa motivasi belajar dan pemahaman matematis peserta didik MA NU 03 Sunan Katong masih perlu untuk ditingkatkan. Metode dokumentasi digunakan untuk memperoleh data dari peseta didik, dan memperoleh data profil dan dokumentasi sekolah. Metode angket dilakukan untuk memperoleh data tingkat motivasi belajar kelas eksperimen (X MIPA 1) dan kelas kontrol (X MIPA 2). Metode tes dilakukan untuk memperoleh data awal sebagai nilai pretest untuk pemahaman matematis dan posttes untuk pemahaman matematis. Pretest dilakukan oleh seluruh siswa kelas X MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu, sedangkan posttest dilakukan untuk membandingkan hasil posttest kelas eksperimen yaitu kelas X MIPA 1 dan kelas kontrol yaitu kelas X MIPA 2 untuk mengetahui keefektifan kelas setelah diberikan perlakuan/*treatment* dengan menguji analisis hipotesis dengan menggunakan uji t-test.

Metode angket dilakukan dengan cara memberikan pertanyaan kepada seorang responden. Data pada penelitian ini digunakan untuk membandingkan motivasi belajar dan pemahaman matematis antara peserta didik kelas eksperimen (X MIPA 1) dan kontrol (X MIPA 2), sehingga diketahui efektivitas dari model pembelajaran Novick yang diberikan pada kelas eksperimen (X MIPA 1). Setelah penelitian, maka diperoleh data akhir yaitu data nilai post-test kelas eksperimen dan kelas kontrol pada materi trigonometri (aturan sinus dan cosinus). Pada kelas eksperimen dilakukan perlakuan model pembelajaran Novick sedangkan pada kelas kontrol tetap menggunakan model pembelajaran konvensional. Pada model pembelajaran konvensional guru biasanya menerangkan dengan metode ceramah, kemudian siswa mencatat dan guru

Berdasarkan hasil nilai pretest dan posttest menunjukkan bahwa nilai pretest tertinggi peserta didik yaitu 90, dan nilai pretest terendah yaitu 15. Sedangkan nilai rata-rata tertinggi pada nilai pretest yaitu 51,62 dengan standar deviasi 19,76 dan nilai rata-rata terendah pada nilai *pre-test* yaitu 49,22 dengan standar deviasi 14,98

Nilai posttest tertinggi peserta didik yaitu 100, dan nilai posttest terendah yaitu 50. Sedangkan nilai rata-rata pada nilai posttest kelas eksperimen yaitu 84,28 dengan standar deviasi 7,09 dan nilai rata-rata pada nilai post-test kelas kontrol yaitu 72,59 dengan standar deviasi 9,72.

Berdasarkan nilai *Pre-test* dan nilai *post-test* tersebut kemudian akan dianalisis menggunakan uji perbedaan dua rata. Seperti yang telah di jelaskan pada bab III, selanjutnya analisis tersebut digunakan untuk menjawab hipotesis pada penelitian ini.

## **B. Analisis Data**

### **1. Analisis Uji Instrumen**

Instrumen tes yang telah disusun kemudian diuji cobakan untuk mengetahui validitas, reliabilitas, daya beda dan tingkat kesukaran. Uji coba ini dilakukan pada peserta didik yang sudah pernah mendapatkan materi trigonometri yaitu pada kelas XI MIPA 1 MA NU 03 Sunan katong Kaliwungu.

#### **a. Uji Validitas**

Uji validitas digunakan untuk mengetahui valid tidaknya item-item soal. Soal yang digunakan dalam penelitian hanya soal yang sudah terbukti valid, sedangkan soal yang tidak valid akan dibuang dan tidak digunakan, karena soal tersebut tidak dapat mengukur kemampuan peserta didik (Arikunto : 2005).

Uji coba soal dilaksanakan dengan jumlah peserta untuk uji coba soal pretest  $N = 34$ , soal posttest  $N = 34$ , taraf signifikansi 5% didapat  $r_{tabel}$  soal pretest = 0,339 dan  $r_{tabel}$  soal posttest = 0,339. Jadi item soal pretest dan

posttest dikatakan valid jika  $r_{hitung} > 0,339$ . Secara keseluruhan diperoleh sebagai berikut :

**Tabel 4.1**  
**Hasil Uji Validitas Tahap Awal**

| Nomor soal | $r_{hitung}$ | $r_{tabel}$ | keterangan |
|------------|--------------|-------------|------------|
| 1          | 0,616        | 0,339       | valid      |
| 2          | 0,409        | 0,339       | valid      |
| 3          | 0,842        | 0,339       | valid      |
| 4          | 0,499        | 0,339       | valid      |
| 5          | 0,797        | 0,339       | valid      |
| 6          | 0,366        | 0,339       | valid      |
| 7          | 0,45         | 0,339       | valid      |

Hasil analisis validitas tahap pertama diperoleh seluruh butir soal telah valid. Sedangkan untuk analisis uji validitas soal posttest, yaitu :

**Tabel 4.2**  
**Hasil Uji Validitas Butir Soal Posttest**

| Nomor soal | $r_{hitung}$ | $r_{tabel}$ | keterangan |
|------------|--------------|-------------|------------|
| 1          | .0,703       | 0,339       | Valid      |
| 2          | 0,467        | 0,339       | Valid      |
| 3          | 0,404        | 0,339       | Valid      |
| 4          | 0,520        | 0,339       | Valid      |
| 5          | 0,521        | 0,339       | Valid      |
| 6          | 0,484        | 0,339       | Valid      |
| 7          | 0,815        | 0,339       | Valid      |
| 8          | 0,504        | 0,339       | Valid      |

Hasil analisis validitas diperoleh semua butir soal telah valid. Untuk perhitungan dapat dilihat pada lampiran 2 dan lampiran 7. Analisis validitas instrument secara keseluruhan dapat dilihat pada table dibawah ini

**Table 4.3**

**Rekapitulasi Hasil Akhir Uji Coba Instrumen**

| Soal     | Kriteria    | $r_{tabel}$ | Nomor Soal      | Jumlah |
|----------|-------------|-------------|-----------------|--------|
| Pretest  | Valid       | 0,339       | 1,2,3,4,5,6,7   | 7      |
|          | Tidak Valid |             | 0               | 0      |
| Posttest | Valid       |             | 1,2,3,4,5,6,7,8 | 8      |
|          | Tidak Valid |             | 0               | 0      |

b. Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas digunakan untuk mengetahui tingkat konsistensi jawaban instrumen. Instrumen yang baik secara akurat memiliki jawaban konsistensi kapanpun instrumen itu digunakan. Nalisis reliabilita tes pada penelitian ini diukur dengan rumus Alpha Crombath.

**Tabel 4.4**

**Hasil Uji Reliabilitas**

| Soal     | $r_{hitung}$ | $r_{tabel}$ | keterangan |
|----------|--------------|-------------|------------|
| Pretest  | 1,041        | 0,339       | Reliabel   |
| Posttest | 1,062        | 0,339       |            |

Berdasarkan hasil perhitungan nilai reliabilitas butir soal pretest = 1,041 dengan taraf signifikan 5% dengan nilai  $n = 34$ , diperoleh  $r_{tabel} = 0,339$ . Setelah diolah ternyata  $r_{hitung} > r_{tabel}$  yaitu  $1,041 > 0,339$  Untuk hasil perhitungan nilai reliabilitas butir soal posttest = 1,062

dengan taraf signifikan 5% dengan nilai  $n = 34$  diperoleh  $r_{tabel} = 0,339$ . Setelah diolah ternyata  $r_{hitung} > r_{tabel} = 1,062 > 0,339$ .

Berdasarkan hasil pengujian tersebut, dapat disimpulkan bahwa instrumen tersebut reliabel. Hal ini dapat diartikan bahwa setiap butir soal yang valid mampu diujikan kapan pun dengan hasil tetap atau relatif tetap pada responden yang sama. Perhitungan analisis reliabilitas soal selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 4 dan lampiran 9.

c. Tingkat Kesukaran

Uji ini digunakan untuk mengetahui tingkat kesukaran soal tersebut. Apakah soal tersebut memiliki kriteria mudah, sedang atau sukar (Arikunto : 2005). Adapun indeks kesukaran soal dapat di klasifikasikan sebagai berikut

Dengan mengacu pada indeks kesukaran, tidak diperoleh butir soal sukar dengan indek kurang dari 0,3. kemudian diperoleh interpretasi angka indeks kesukaran yang diperoleh soal yang sedang antara 0.30 sampai 0.70. Berikut hasil analisis tingkat kesukaran butir soal :

**Tabel 4.5**  
**Analisis tingkat kesukaran butir soal**

| Butir soal | Soal    | Besar P | Kriteria |
|------------|---------|---------|----------|
| 1          | Pretest | 0,671   | Sedang   |
| 2          |         | 0,686   | Sedang   |

|   |          |       |        |
|---|----------|-------|--------|
| 3 |          | 0,712 | Mudah  |
| 4 |          | 0,439 | Sedang |
| 5 |          | 0,596 | Sedang |
| 6 |          | 0,667 | Sedang |
| 7 |          | 0,569 | Sedang |
| 1 | Posttest | 0,738 | Mudah  |
| 2 |          | 0,549 | Sedang |
| 3 |          | 0,569 | Sedang |
| 4 |          | 0,535 | Sedang |
| 5 |          | 0,647 | Sedang |
| 6 |          | 0,598 | Sedang |
| 7 |          | 0,595 | Sedang |
| 8 |          | 0,676 | Sedang |

Perhitungan selengkapnya untuk analisis tingkat kesukaran dapat dilihat pada lampiran 2 dan 7

d. Daya beda

Analisis daya beda ini dilakukan untuk mengetahui perbedaan kemampuan pemahaman matematis peserta didik yang memiliki kemampuan pemahaman matematis yang tinggi dan kemampuan pemahaman matematis yang rendah.

Berdasarkan perhitungan daya beda butir soal, diperoleh hasil sebagai berikut

**Tabel 4.6**  
**Analisis Daya Beda Butir Soal**

| Butir Soal | Soal    | Besar DP | Kriteria |
|------------|---------|----------|----------|
| 1          | Pretest | 0,35     | Cukup    |
| 2          |         | 0,37     | Cukup    |
| 3          |         | 0,43     | Baik     |

|   |          |      |       |
|---|----------|------|-------|
| 4 |          | 0,25 | Cukup |
| 5 |          | 0,26 | Cukup |
| 6 |          | 0,27 | Cukup |
| 7 |          | 0,23 | Cukup |
| 1 | Posttest | 0,38 | Cukup |
| 2 |          | 0,23 | Cukup |
| 3 |          | 0,36 | Cukup |
| 4 |          | 0,22 | Cukup |
| 5 |          | 0,26 | Cukup |
| 6 |          | 0,25 | Cukup |
| 7 |          | 0,30 | Cukup |
| 8 |          | 0,35 | Cukup |

Perhitungan selengkapnya untuk analisis daya pembeda dapat dilihat pada lampiran 2 dan 7

Berdasarkan hasil analisis uji instrumen yang telah dipaparkan, maka dapat disimpulkan bahwa pada semua soal pretest dan posttest dipakai karena semua soal memiliki kriteria yang valid.

## 2. Analisis Tahap Awal

Analisis tahap awal dini terdiri dari uji normalitas, uji homogenitas, dan uji kesamaan rata-rata. Analisis tahap awal ini dilakukan sebelum diberikan sebuah perlakuan pada kelas eksperimen (X MIPA 1) dan kelas kontrol (X MIPA 2).

### a. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui bahwa data tersebut berdistribusi normal atau tidak. Kriteria pengujian jika  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  dengan derajat

kebebasan  $dk = k - 3$  dengan taraf signifikan sebesar 5% maka data tersebut akan berdistribusi normal.

**Tabel 4.7**  
**Hasil Uji Normalitas Tahap Awal**

| kelas    | Rata - rata | $\chi^2_{hitung}$ | $\chi^2_{tabel}$ | Keterangan |
|----------|-------------|-------------------|------------------|------------|
| X MIPA 1 | 49,38       | 6,400             | 7,814            | Normal     |
| X MIPA 2 | 50,78       | 6,801             | 7,814            | Normal     |
| X IPS 1  | 49,22       | 5,926             | 7,814            | Normal     |
| X IPS 2  | 51,62       | 3,425             | 7,814            | Normal     |

Dari data tersebut diketahui bahwa kelas X MIPA1, X MIPA 2, X IPS 1, dan X IPS 2 memiliki  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  sehingga  $H_0$  diterima.

Oleh karena itu, dari keempat kelas tersebut berdistribusi normal. Adapun perhitungan yang lebih rinci dapat dilihat pada lampiran 16, 17, 18,19.

b. Uji Homogenitas

Hipotesis yang digunakan dalam uji ini adalah sebagai berikut:

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_3^2 = \sigma_4^2$$

$H_1$  : paling sedikit satu tanda yang berbeda

1. Menentukan varians gabungan dari semua sampel

$$S^2 = \frac{\sum(n_i - 1) \times s_i^2}{\sum(n_i - 1)}$$

$$S^2 = \frac{46785,4}{126}$$

$$S^2 = 371,313$$

## 2. Menentukan harga satuan B

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

$$B = 2,56974 \times 126$$

$$B = 323,782$$

3. Menentukan Statistika  $\chi^2$ 

$$\chi^2_{hitung} = (\ln 10) \times \left\{ B - \sum (n_i - 1) \log S_i^2 \right\}$$

$$\chi^2_{hitung} = 2,302585 \times 1,83136$$

$$\chi^2_{hitung} = 4,216852$$

Berikut ini adalah hasil dari perhitungan uji homogenitas pada kelas X

**Tabel 4.8**  
**Hasil Uji Homogenitas Tahap Awal**

| Sumber Variansi     | X MIPA 1 | X MIPA 2 | X IPS 1 | X IPS 2 |
|---------------------|----------|----------|---------|---------|
| Jumlah              | 1580     | 1625     | 1575    | 1755    |
| n                   | 32       | 32       | 32      | 34      |
| $\bar{x}$           | 49,38    | 50,78    | 49,22   | 51,62   |
| Varians ( $S^2$ )   | 423,948  | 445,21   | 224,4   | 390,458 |
| Standar Deviasi (s) | 20,59    | 21,1     | 14,98   | 19,76   |

Dengan derajat kebebasan  $dk = 4 - 1$  dan taraf signifikan 5% maka  $\chi^2_{tabel} = 7,814$  Kriteria dalam pengujian homogenitas tersebut adalah jika  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  sehingga  $H_0$  diterima dan data tersebut homogen. Adapun perhitungan yang lebih rinci dapat dilihat pada lampiran 20.

## c. Uji Kesamaan Rata-Rata

Hipotesis yang digunakan

$H_0 = \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4$  (keempat kelas memiliki rata-rata sama)

$H_1 =$  Paling sedikit satu tanda yang berbeda

Pada uji homogenitas tahap awal telah diketahui bahwa nilai uji homogenitas pada keempat kelas adalah homogen

**Tabel 4.9**  
**Hasil Uji Kesamaan Rata-Rata Tahap Awal**

| Sumber Variansi     | X MIPA 1 | X MIPA 2 | X IPS 1 | X IPS 2 |
|---------------------|----------|----------|---------|---------|
| Jumlah              | 1580     | 1625     | 1575    | 1755    |
| n                   | 32       | 32       | 32      | 34      |
| $\bar{x}$           | 49,38    | 50,78    | 49,22   | 51,62   |
| Varians ( $S^2$ )   | 423,948  | 445,21   | 224,4   | 390,458 |
| Standar Deviasi (s) | 20,59    | 21,1     | 14,98   | 19,76   |

1. Mencari jumlah kuadrat total ( $JK_{tot}$ )

$$JK_{tot} = \sum X_{tot}^2 - \frac{(\sum X_{tot})^2}{N}$$

$$JK_{tot} = 375425 - \frac{6535^2}{130}$$

$$JK_{tot} = 46915,58$$

2. Mencari jumlah kuadrat antara ( $JK_{ant}$ )

$$JK_{ant} = \frac{(\sum X_1)^2}{n_1} + \frac{(\sum X_2)^2}{n_2} + \frac{(\sum X_m)^2}{n_m} - \frac{(\sum X_{tot})^2}{N}$$

$$= \frac{2496400}{32} + \frac{2640625}{32} + \frac{2480625}{32} + \frac{3080025}{34} - \frac{42706225}{130}$$

$$= 131,11$$

3. Mencari jumlah kuadrat dalam kelompok ( $JK_{dalam}$ )

$$JK_{dal} = JK_{tot} - JK_{ant}$$

$$JK_{dal} = 46915,58 - 131,11$$

$$JK_{dal} = 46784,47$$

4. Mencari mean kuadrat antar kelompok ( $MK_{ant}$ )

$$MK_{ant} = \frac{JK_{ant}}{m - 1}$$

$$MK_{ant} = \frac{131,11}{4 - 1}$$

$$MK_{ant} = 43,70$$

5. Mencari mean kuadrat dalam kelompok ( $MK_{dalam}$ )

$$MK_{dal} = \frac{JK_{dal}}{N - m}$$

$$MK_{dal} = \frac{46784,47}{130 - 4}$$

$$MK_{dal} = 371,305$$

6. Mencari  $F$  hitung ( $F_{hitung}$ )

$$F_{hitung} = \frac{MK_{ant}}{MK_{dal}}$$

$$F_{hitung} = \frac{43,70}{371,305}$$

$$F_{hitung} = 0,117702$$

**Tabel 4.10**  
**Hasil Analisis Varians**

| Sumber Variasi | dk  | Jumlah Kuadrat | Mean Kuadrat | $F_{hitung}$ |
|----------------|-----|----------------|--------------|--------------|
| Total          | 129 | 46915,58       |              | 0,117702     |
| Antar Kelompok | 3   | 131,11         | 43,70        |              |
| Dalam Kelompok | 126 | 46784,47       | 371,305      |              |

Dari hasil analisis varians dengan dk pembilang adalah 3 dan dk penyebut adalah 126 dengan taraf signifikan 5% didapat  $F_{tabel} = 2,68$ , karena  $F_{hitung} < F_{tabel}$  maka dapat disimpulkan bahwa keempat kelas tersebut tidak memiliki perbedaan rata-rata. Adapun perhitungan yang lebih rinci dapat dilihat pada lampiran 21.

Kesimpulan dari analisis tahap awal ini adalah karena pada keempat kelas tersebut memiliki kriteria normal, homogen, dan sama rata-rata maka kondisi awal pada keempat kelas tersebut adalah sama.

### 3. Analisis Tahap Akhir

Data yang digunakan dalam analisis tahap akhir ini adalah nilai post-test kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pada analisis tahap akhir ini akan dibuktikan hipotesis penelitian. Pengujian analisis ini meliputi uji normalitas, uji homogenitas, dan uji perbedaan rata-rata.

a. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui bahwa data tersebut berdistribusi normal atau tidak. Kriteria pengujian jika  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  dengan derajat kebebasan  $dk = k - 3$  dengan taraf signifikan sebesar 5% maka data tersebut akan berdistribusi normal

$H_0$  : data berdistribusi normal

$H_1$  : data berdistribusi tidak normal

Berikut adalah hasil perhitungan normalitas pada kelas eksperimen ( X MIPA 1) dan kelas kontrol (X MIPA 2)

**Tabel 4.11**  
**Hasil Uji Normalitas Tahap Akhir**

| kelas    | Rata - rata | $\chi^2_{hitung}$ | $\chi^2_{tabel}$ | Ket    |
|----------|-------------|-------------------|------------------|--------|
| X MIPA 1 | 84,28       | 7,369             | 7,814            | Normal |
| X MIPA 2 | 72,59       | 4,959             | 7,814            | Normal |

Berdasarkan tabel tersebut dapat dilihat bahwa pada kelas X MIPA 1 dan X MIPA 2 memiliki  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  maka kedua kelas tersebut berdistribusi normal. Untuk perhitungan yang lebih rinci dapat dilihat pada lampiran 23, 24.

b. Uji Homogenitas

Hipotesis yang digunakan dalam uji ini adalah sebagai berikut:

$H_0$  :  $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$  (data homogen)

$H_1$  :  $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$  (data tidak homogen)

Pengujian Hipotesis menggunakan rumus :

$$F_{hitung} = \frac{\text{varians terbesar}}{\text{varians terkecil}}$$

Kriterianya :

$$H_0 : F_{hitung} \leq F_{tabel}$$

$$H_1 : F_{hitung} > F_{tabel}$$

Berikut ini adalah hasil dari perhitungan uji homogenitas pada kelas eksperimen ( X MIPA 1) dan kelas kontrol (X MIPA 2)

**Tabel 4.12**  
**Hasil Uji Homogenitas Tahap Akhir**

| Sumber Variasi      | Eksperimen (X MIPA 1) | kontrol (X MIPA 2) |
|---------------------|-----------------------|--------------------|
| Jumlah              | 2679                  | 2323               |
| n                   | 32                    | 32                 |
| $\bar{x}$           | 84,28                 | 72,59              |
| Varians ( $S^2$ )   | 52,998                | 94,478             |
| Standar Deviasi (S) | 7.28                  | 9,72               |

Berdasarkan tabel tersebut maka diperoleh :

$$F_{hitung} = \frac{94,44254}{52,98286}$$

$$F_{hitung} = 1,782511$$

Dengan derajat kebebasan  $dk = 32 - 1$  dan taraf signifikan 5% maka  $F_{(0,05),(31,31)} = 1,82$  . Kriteria dalam pengujian homogenitas tersebut adalah jika  $F_{hitung} < F_{tabel}$  maka  $H_0$  diterima. Karena  $F_{hitung} < F_{tabel}$  maka  $H_0$  diterima jadi data

tersebut homogen. Adapun perhitungan yang lebih rinci dapat dilihat pada lampiran 25.

c. Uji Perbedaan Rata – rata

Karena telah diketahui kedua sampel homogen maka menggunakan rumus uji-t satu pihak yaitu pihak kanan (*Independent Sample t-test*).

Pengujian :

$$H_0 = \mu_1 \leq \mu_2$$

$$H_1 = \mu_1 > \mu_2$$

Berikut adalah hasil perhitungan uji kesamaan rata-rata kelas eksperimen (X MIPA 1) dan kelas kontrol (X MIPA 2)

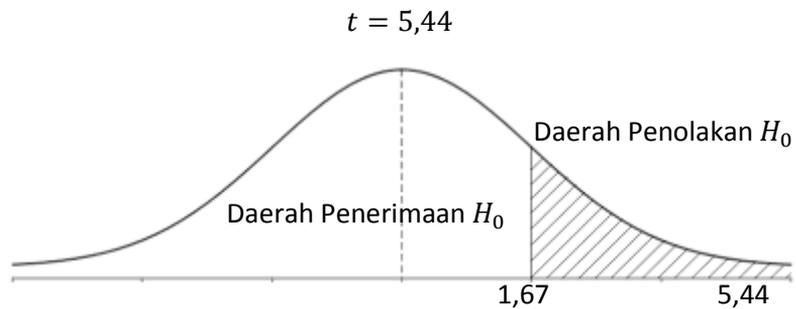
**Tabel 4.13**  
**Hasil Uji Perbedaan Rata-Rata Tahap Akhir**

| Sumber Variasi      | Eksperimen (X MIPA 1) | kontrol (X MIPA 2) |
|---------------------|-----------------------|--------------------|
| Jumlah              | 2679                  | 2323               |
| n                   | 32                    | 32                 |
| $\bar{x}$           | 84,28                 | 72,59              |
| Varians ( $S^2$ )   | 52,998                | 94,478             |
| Standar Deviasi (S) | 7.28                  | 9,72               |

$$s = \sqrt{\frac{(32 - 1)52,9984 + (32 - 1)94,4784}{32 + 32 - 2}}$$

$$s = 8.5887107$$

$$t = \frac{84,28125 - 72,59375}{8.5887107 \sqrt{\frac{1}{32} + \frac{1}{32}}}$$



Gambar 4.2 Kurva Perbedaan Rata-Rata

Taraf signifikan 5% dan  $dk = n_1 + n_2 - 2$  (Sugiyono, 2016:139). Jika  $t_{hitung} < t_{tabel}$  maka  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak.

Berdasarkan hasil perhitungan uji-t bahwa  $t_{hitung} > t_{tabel}$  maka  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima, sehingga dapat disimpulkan bahwa rata-rata kelas eksperimen lebih besar dari rata-rata kelas kontrol. Untuk hasil yang lebih lanjut dapat dilihat pada lampiran 26.

## 5. Analisis Uji Motivasi Belajar

Data yang digunakan dalam analisis uji motivasi belajar ini adalah nilai angket kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pada analisis uji motivasi belajar ini akan dibuktikan hipotesis penelitian. Pengujian analisis ini meliputi uji normalitas, uji homogenitas, dan uji perbedaan rata-rata.

### a. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui bahwa data tersebut berdistribusi normal atau tidak. Kriteria pengujian jika  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  dengan derajat kebebasan  $dk = k - 3$  dengan taraf signifikan sebesar 5% maka data tersebut akan berdistribusi normal

$H_0$  : data berdistribusi normal

$H_1$  : data berdistribusi tidak normal

Berikut adalah hasil perhitungan normalitas pada kelas eksperimen ( X MIPA 1) dan kelas kontrol (X MIPA 2)

**Tabel 4.14**  
**Hasil Uji Normalitas Motivasi Belajar**

| Kelas    | Rata - rata | $\chi^2_{hitung}$ | $\chi^2_{tabel}$ | Ket    |
|----------|-------------|-------------------|------------------|--------|
| X MIPA 1 | 70,06       | 5,918             | 7,814            | Normal |
| X MIPA 2 | 59,53       | 6,762             | 7,814            | Normal |

Berdasarkan tabel tersebut dapat dilihat bahwa pada kelas X MIPA 1 dan X MIPA 2 memiliki  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ , maka kedua kelas tersebut berdistribusi normal. Untuk perhitungan yang lebih rinci dapat dilihat pada lampiran 29, dan 30.

#### b. Uji Homogenitas

Hipotesis yang digunakan dalam uji ini adalah sebagai berikut:

$H_0$  :  $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$  (data homogen)

$H_1$  :  $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$  (data tidak homogen)

Berikut ini adalah hasil dari perhitungan uji homogenitas pada kelas eksperimen ( X MIPA 1) dan kelas kontrol (X MIPA 2)

**Tabel 4.15**  
**Hasil Uji Homogenitas Tahap Akhir**

|                   | X MIPA 1 | X MIPA 2 |
|-------------------|----------|----------|
| Jumlah            | 2242     | 1905     |
| n                 | 32       | 32       |
| Varians ( $S^2$ ) | 124,7689 | 161,7984 |
| Standart deviasi  | 11,17    | 12,72    |

Berdasarkan tabel tersebut maka diperoleh :

$$F_{hitung} = \frac{161,7984}{124,7689}$$

$$F_{hitung} = 1,2973$$

Dengan derajat kebebasan  $dk = 32 - 1$  dan taraf signifikan 5% maka  $F_{tabel} = 1,82$  Kriteria dalam pengujian homogenitas tersebut adalah jika  $F_{hitung} < F_{tabel}$  maka  $H_0$  diterima, karena  $F_{hitung} < F_{tabel}$  maka  $H_0$  diterima maka data tersebut homogen. Adapun perhitungan yang lebih rinci dapat dilihat pada lampiran 31

c. Uji Perbedaan Rata - rata

Karena telah diketahui kedua sampel homogen maka menggunakan rumus uji-t satu pihak yaitu pihak kanan (*Independent Sample t-test*).

Berikut adalah hasil perhitungan uji perbedaan rata-rata kelas eksperimen (X MIPA 1) dan kelas kontrol (X MIPA 2)

**Tabel 4.16**  
**Hasil Uji Perbedaan Rata-Rata Tahap Akhir**

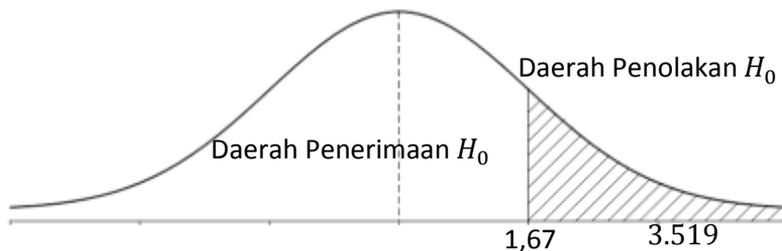
|                   | X MIPA 1 | X MIPA 2 |
|-------------------|----------|----------|
| Jumlah            | 2242     | 1905     |
| n                 | 32       | 32       |
| Varians ( $S^2$ ) | 124,7689 | 161,7984 |
| Standart deviasi  | 11,17    | 12,72    |

$$s = \sqrt{\frac{(32 - 1)124,7689 + (32 - 1)161,7984}{32 + 32 - 2}}$$

$$s = 11,97011$$

$$t = \frac{70,0625 - 59,53125}{11,97011 \sqrt{\frac{1}{32} + \frac{1}{32}}}$$

$$t = 3.519181$$



**Gambar 4.3 Kurva Perbedaan Rata-Rata**

Taraf signifikan 5% dan  $dk = n_1 + n_2 - 2$  (Sugiyono, 2016: 139). Jika  $t_{hitung} < t_{tabel}$  maka  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak.

Berdasarkan hasil perhitungan uji-t bahwa  $t_{hitung} > t_{tabel}$  maka  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima. Dapat disimpulkan bahwa rata-rata motivasi belajar kelas eksperimen lebih besar dari rata-rata kelas kontrol. Untuk hasil yang lebih lanjut dapat dilihat pada lampiran 32.

Kesimpulan dari analisis data tahap akhir ini pada uji normalitas bahwa untuk kelas eksperimen (X IPA 1) dan kelas kontrol (X IPA 2) pada kemampuan pemahaman matematis dan motivasi belajar berdistribusi normal. Kemudian untuk uji homogenitas kelas eksperimen (X IPA 1) dan kelas kontrol (X IPA 2) pada tes kemampuan pemahaman matematis dan motivasi belajar menunjukkan bahwa kelas tersebut homogen. Selanjutnya hasil uji perbedaan rata-rata kelas eksperimen (X IPA 1) dan kelas kontrol (X IPA 2) pada tes kemampuan pemahaman matematis dan motivasi belajar adalah terdapat perbedaan rata-rata pada kelas tersebut dengan ketentuan  $F_{hitung} > F_{tabel}$ , sehingga dapat disimpulkan bahwa kelas dengan menggunakan model pembelajaran novick lebih efektif dibanding kelas dengan model konvensional biasa.

### **C. Pembahasan Hasil Penelitian**

Berdasarkan data hasil penelitian yang diperoleh sebelum dilakukan pembelajaran, penelitian ini dilakukan dengan menggunakan langkah awal pengujian sampel dengan uji normalitas, uji homogenitas dan uji kesamaan rata-rata peserta didik untuk mengetahui pemahaman matematis kelas X MIPA 1, X MIPA 2, X IPS 1, X IPS 2. Berdasarkan hasil pretest yang telah dilakukan diperoleh hasil uji normalitas kelas X MIPA 1 menunjukkan  $\chi^2_{hitung} = 6,400$ , X MIPA 2 menunjukkan  $\chi^2_{hitung} = 6,662$ , X IPS 1 menunjukkan  $\chi^2_{hitung} = 5,9268$ , X IPS 2 menunjukkan  $\chi^2_{hitung} = 4,711$  sedangkan untuk  $\chi^2_{tabel} = 7,814$ , karena kriteria pengujian dikatakan normal jika  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  maka dapat disimpulkan bahwa keempat kelas berdistribusi normal dan dapat dilakukan pengujian pada tahap selanjutnya. Kemudian data yang berdistribusi normal diuji homogenitas untuk mengetahui data tersebut homogen atau tidak. Dari perhitungan uji homogen data pretest diperoleh  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  yaitu,  $\chi^2_{hitung} = 4,21$  dan  $\chi^2_{tabel} = 7,814$  maka dapat disimpulkan bahwa keempat kelompok tersebut homogen. Setelah data pretest diatas menunjukkan normal dan homogen selanjutnya diuji menggunakan uji kesamaan rata-rata data pre-test diperoleh bahwa  $F_{hitung} = 0,11$  dan diperoleh  $F_{tabel} = 2,6765$  maka dapat disimpulkan tidak ada perbedaan rata-rata kelima

kelompok tersebut. Selanjutnya kelas eksperimen diberi perlakuan dengan model pembelajaran Novick.

Berdasarkan hasil posttest yang telah dilakukan diperoleh hasil uji normalitas kelas eksperimen (X MIPA 1) menunjukkan  $\chi^2_{hitung} = 7,369$  dan kelas kontrol (X MIPA 2) menunjukkan  $\chi^2_{hitung} = 4,959$  sedangkan untuk  $\chi^2_{tabel} = 7,814$ , karena kriteria pengujian dikatakan normal jika  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  maka dapat disimpulkan bahwa kedua kelas berdistribusi normal dan dapat dilakukan pengujian pada tahap selanjutnya. Kemudian data yang berdistribusi normal diuji homogenitas untuk mengetahui data tersebut homogen atau tidak. Dari perhitungan uji homogen data *post-test* diperoleh  $F_{hitung} < F_{tabel}$  yaitu,  $F_{hitung} = 1,782$  dengan  $F_{tabel} = 1,82$ , maka dapat disimpulkan bahwa kedua kelompok tersebut homogen. Setelah data *posttest* diatas menunjukkan normal dan homogen selanjutnya diuji menggunakan uji kesamaan rata-rata data *posttest* diperoleh bahwa  $t_{hitung} = 5,44$

dan diperoleh  $t_{tabel} = 1,67$  maka dapat disimpulkan terdapat perbedaan rata-rata kedua kelompok tersebut.

Setelah mengetahui data dari kemampuan pemahaman matematis, selanjutnya dilakukan olah data angket yaitu untuk mengetahui data motivasi belajar. langkah pertama dilakukan uji normalitas, uji homogenitas dan uji perbedaan rata-rata peserta didik untuk mengetahui motivasi belajar kelas

eksperimen yaitu X MIPA 1, dan kelas kontrol yaitu X MIPA 2,. Berdasarkan hasil penyebaran angket yang telah dilakukan diperoleh hasil uji normalitas kelas X MIPA 1 menunjukkan  $\chi^2_{hitung} = 5,9813$ , X MIPA 2 menunjukkan  $\chi^2_{hitung} = 6,762$ , sedangkan untuk  $\chi^2_{tabel} = 7,814$ , karena kriteria pengujian dikatakan normal jika  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  maka dapat disimpulkan bahwa kedua kelas berdistribusi normal dan dapat dilakukan pengujian pada tahap selanjutnya. Kemudian data yang berdistribusi normal diuji homogenitas untuk mengetahui data tersebut homogen atau tidak. Dari perhitungan uji homogen data angket diperoleh  $F_{hitung} < F_{tabel}$  yaitu,  $F_{hitung} = 1,297$  dengan  $F_{tabel} = 1,82$ , maka dapat disimpulkan bahwa kedua kelompok tersebut homogen. Setelah data angket diatas menunjukkan normal dan homogen selanjutnya diuji menggunakan uji perbedaan rata-rata data angket diperoleh bahwa  $t_{hitung} = 3,519181$  dan diperoleh  $t_{tabel} = 1,67$  maka dapat disimpulkan terdapat perbedaan rata-rata kedua kelompok tersebut. Berdasarkan data yang telah diperoleh maka dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran Novick efektif terhadap motivasi belajar dan kemampuan pemahaman matematis peserta didik.

Pada proses pembelajaran ini sesuai dengan teori belajar Ausubel. Teori Ausubel terkenal dengan teori belajar bermakna. Pembelajaran bermakna adalah peserta didik mampu mengaitkan konsep-konsep yang sedang dipelajari

dengan konsep-konsep yang sudah mereka ketahui sebelumnya (Uno 2005:132). Pada model pembelajaran Novick tersebut terdapat fase yang menunjukkan pembelajaran bermakna yaitu *fase exposing alternatif framework* (mempertunjukkan kerangka kerja alternatif siswa). Hal ini juga sesuai dengan indikator pemahaman matematis yaitu siswa dapat Menjelaskan konsep-konsep dan fakta-fakta matematika dalam istilah konsep dan fakta matematika yang telah ia miliki, Sehingga terdapat relevansi terhadap model *novick* dengan pemahaman matematis.

Selain itu, Menurut Piaget pikiran manusia mempunyai struktur yang disebut dengan skema atau skemata (jamak) yang sering disebut dengan struktur kognitif (Suparni, 2012:76). Dengan menggunakan skemata itu seseorang mengadaptasi dan mengkoordinir lingkungannya sehingga membentuk skemata yang baru yaitu melalui proses *asimilasi* dan *akomodasi* (Suparni, 2012:76).

Teori belajar Piaget memiliki relevansi dengan penelitian ini. Pada teori Piaget terdapat rekonstruksi pengetahuan individu tentang *asimilasi* dan *akomodasi*. Pada teori Piaget terdapat proses *asimilasi* yang sesuai dengan model pembelajaran *Novick* dengan *fase exposing alternative frameworks* (mempertunjukkan kerangka kerja alternative siswa) dan *creating conceptual conflict* (menciptakan konflik konseptual), pada fase ini siswa diharapkan mengungkapkan

konsepsi awal siswa agar guru mengenali pemahaman gagasan atau konsepsi awal siswa dan kemudian siswa lebih tertantang dalam struktur kognitif siswa yang dia ketahui sebelumnya dan fakta apa yang siswa lihat pada kehidupan sehari-hari belum cocok dengan skema yang telah ada. Selain *asimilasi* juga terdapat proses *akomodasi*. Proses akomodasi ini sesuai dengan fase pada model pembelajaran *Novick* yaitu *encouraging cognitive accomodation* (mendorong terjadinya akomodasi kognitif). Pada fase ini akomodasi kognitif bertujuan untuk membentuk skema baru yang cocok dengan rangsangan yang baru atau modifikasi skema yang ada sehingga sesuai dengan konsep yang ilmiah.

#### **D. Keterbatasan Penelitian**

Meskipun penelitian ini telah dilaksanakan dengan maksimal, akan tetapi peneliti menyadari bahwa penelitian ini masih terdapat kekurangan. Hal ini dikarenakan adanya keterbatasan penelitian sebagai berikut :

1. Keterbatasan Tempat

Penelitian yang dilakukan kali ini terbatas pada tempat yaitu di MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu. Tahun Pelajaran 2017/2018. Apabila dilakukan pada materi dan tempat berbeda terdapat kemungkinan akan didapatkan hasil yang berbeda. Akan tetapi hasil yang

didapatkan tidak jauh berbeda dengan penelitian yang telah dilakukan.

2. Keterbatasan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan selama penyusunan skripsi hingga waktu yang digunakan peneliti sangat terbatas, karena digunakan sesuai dengan penelitian saja. Hal ini merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi hasil penelitian yang telah peneliti laksanakan.

3. Keterbatasan Materi

Penelitian ini juga menggunakan lingkup materi yang terbatas yaitu Trigonometri pada sub pokok Aturan Sinus dan Aturan Cosinus.

## BAB V

### PENUTUP

#### A. Simpulan

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Rata rata motivasi belajar peserta didik kelas eksperimen (X MIPA 1) yang diberikan perlakuan pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran Novick yaitu 70,06 lebih tinggi daripada rata-rata nilai akhir motivasi belajar peserta didik kelas kontrol (X MIPA 2) yaitu 59,53. Dari uji perbedaan rata-rata tahap akhir dengan menggunakan uji-t diperoleh  $t = 3,52$  dan  $t_{tabel} = 1,67$ . Berdasarkan hasil yang uji-t menunjukkan bahwa  $t_{hitung} > t_{tabel}$  sehingga rata-rata hasil motivasi belajar kelas yang mendapatkan pembelajaran Novick lebih baik dari pada rata-rata motivasi belajar peserta didik dengan menggunakan model konvensional, sehingga dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran Novick efektif terhadap motivasi belajar peserta didik kelas X di MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu.
2. Rata rata nilai akhir kemampuan pemahaman matematis peserta didik kelas eksperimen (X MIPA 1) yang diberikan perlakuan pembelajaran dengan menggunakan

model pembelajaran Novick yaitu 8,28 lebih tinggi daripada rata-rata nilai akhir kemampuan pemahaman matematis peserta didik kelas kontrol (X MIPA 2) yaitu 7,59. Dari uji perbedaan rata-rata tahap akhir dengan menggunakan uji-t diperoleh  $t = 5,44$  dan  $t_{tabel} = 1,67$ . Berdasarkan hasil yang uji-t menunjukkan bahwa  $t_{hitung} > t_{tabel}$  sehingga rata-rata hasil pemahaman matematis kelas yang mendapatkan pembelajaran Novick lebih baik dari pada rata-rata kemampuan pemahaman matematis peserta didik dengan menggunakan model konvensional, sehingga dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran Novick efektif terhadap kemampuan pemahaman matematis peserta didik kelas X di MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu.

## **B. Saran**

Beberapa saran dari hasil penelitian yang telah dilakukan peneliti ini adalah:

1. Model pembelajaran Novick perlu dikembangkan dan diaplikasikan karena dapat meningkatkan motivasi dan kemampuan pemahaman matematis peserta didik.

2. Bagi peserta didik, seharusnya peserta didik meningkatkan motivasi belajar sehingga ketika guru menjelaskan materi dapat dipahami dengan mudah.
3. Bagi peneliti, jika ingin menggunakan model pembelajaran ini hendaknya menganalisis kembali terlebih dahulu untuk disesuaikan dengan penggunaannya, terutama dalam masalah alokasi waktu dan karakteristik peserta didik yang ada pada sekolah tersebut.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, Suharsimi. 2013. *Prosedur Penelitian*. Jakarta : PT Rineka Cipta.
- Darwis, Amir. 2014. *Metode Penelitian Pendidikan Islam*. Jakarta: Rajawali.
- Hamalik. Oemar. 2011. *Kurikulum dan Pembelajaran*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Hendriana, Heris , dkk. 2017. *Hard Skill dan Soft Skill Matematik Siswa*. Bandung: PT Refika Aditama
- Rahyubi, Heri. 2016. *Teori-Teori Belajar dan Aplikasi Pembelajaran Motorik*. Bandung: Nusa Media
- Soesilo, titahjo Danny. 2015. *Teori dan Pendekatan Belajar Implikasinya dan Pembelajaran*. yogyakarta: Penerbit Ombak dua
- Jihad, Asep dan Abdul Darwis. 2013. *Evaluasi Pembelajaran*. Yogyakarta: Multi Presindo
- Kadir. 2016. *Statistika Terapan*. Jakarta: Rajawali
- Kardinata. Rahayu. 2013. *Trigonometri Dasar*. Bandung: Pustaka Setia
- Lestari Karunia Eka dan Ridwan Yudhanegara. 2015. *Penelitian Pendidikan Matematika: panduan praktis menyusun skripsi, tesis, dan laporan penelitian dengan pendekatan penelitian kuantitatif, kualitatif dan kombinasidisertai*

*dengan model pembelajaran dan kemampuan matematis. Bandung: Refika Aditama.*

Mulyasa. 2002. *Manajemen Berbasis Sekolah*. Bandung: Rosdakarya

Nussbaum, L. And Novick,S (1982). *Alternative Framework, Conceptual Conflict and Accommodation: Toward A Principled Teaching Strategy*. Journal Instructional Science Volume 11, Number 3/ December, 1982.

Riduwan. 2008. *Dasar-Dasar Statistika*. Bandung: Alfabeta.

Saefudin, Asep, Dkk. 2009. *Statistika Dasar*. Jakarta: Grasindo

Saefudin. H. Asis dan ika Berdiatri. 2014. *Pembelajaran Efektif*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.

Shadiq, Fadjar. 2014. *Pembelajaran Matematika*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

Sudjana. 2005. *Metoda Statistika*. Bandung: Tarsito

Sudjijono. Annas. 2014. *Pengantar Statistik Pendidikan*. Jakarta: Rajawali Pers.

Sugiyono . 2016. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

Sugiyono. 2017. *Statistika Untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta

Uno. B. Hamzah. 2008. *Profesi kependidikan*. Jakarta: Bumi Aksara

## Lampiran 1

### Daftar Nama Kelas Uji Coba

| No | Kode  | Nama                         |
|----|-------|------------------------------|
| 1  | UC-01 | ACHAMAD CHOIRUDIN            |
| 2  | uc-02 | ADE IRMA MULYANI             |
| 3  | UC-03 | ANITA CHAERUNISA             |
| 4  | UC-04 | ANWAR SOLEH                  |
| 5  | UC-05 | ASLAMIYAH                    |
| 6  | UC-06 | AZIFATUL TASRIROHMAH         |
| 7  | UC-07 | EKA NURHAYATI                |
| 8  | UC-08 | EKA RIZQIYANI                |
| 9  | UC-09 | HANIK FATHIYYATUL RIZQIYYAH  |
| 10 | UC-10 | INTAN FATMAWATI              |
| 11 | UC-11 | KHARISMA FADHILATUS SHOLIHAH |
| 12 | UC-12 | MASSA MARISA                 |
| 13 | UC-13 | MIFTAHUL HUDA                |
| 14 | UC-14 | MUHAMMAD ZAENAL ARIFIN       |
| 15 | UC-15 | NAELA FARIKHAH               |
| 16 | UC-16 | NIKMATUL NUR FAIZAH          |
| 17 | UC-17 | NILA SORAYA                  |
| 18 | UC-18 | NOVITA RAHMADHANI            |
| 19 | UC-19 | NURUL AULI'AK                |
| 20 | UC-20 | NURUL ISMATUL UYUN           |
| 21 | UC-21 | RESA MELINDA SARI            |
| 22 | UC-22 | ROSALINDA                    |
| 23 | UC-23 | SILVIA HIDAYATI              |
| 24 | UC-24 | SITI ALMAIDAH                |
| 25 | UC-25 | SITI MALIKHAH                |
| 26 | UC-26 | SITI NUR AISYAH              |
| 27 | UC-27 | TIYAS NURRAHMAWATI           |
| 28 | UC-28 | TUTIK PUJIARTI               |
| 29 | UC-29 | WULANDARI                    |
| 30 | UC-30 | YAHZA AZIZUL ISLAMI          |
| 31 | UC-31 | YOSI AMALINDA                |
| 32 | UC-32 | ZULFA DIAS FRANSISKA         |
| 33 | UC-33 | M.ASYIFAQ RIZAL ZULTIAN      |
| 34 | UC-34 | SITI FAIQOH MAHFUDZON        |

## Lampiran 2

### Analisis Uji Instrumen Pretest

| No | Kode  | No Soal |    |    |   |    |   |   |     | ΣX | Y <sup>2</sup> |
|----|-------|---------|----|----|---|----|---|---|-----|----|----------------|
|    |       | 10      | 6  | 10 | 3 | 12 | 3 | 6 | 100 |    |                |
|    |       | 1       | 2  | 3  | 4 | 5  | 6 | 7 | Y   |    |                |
| 4  | UC-04 | 10      | 10 | 10 | 1 | 10 | 2 | 4 | 94  | 47 | 8836           |
| 2  | UC-02 | 10      | 6  | 10 | 1 | 10 | 3 | 6 | 92  | 46 | 8464           |
| 32 | UC-32 | 10      | 4  | 10 | 2 | 12 | 2 | 6 | 92  | 46 | 8464           |
| 1  | UC-01 | 10      | 6  | 10 | 3 | 12 | 2 | 2 | 90  | 45 | 8100           |
| 29 | UC-29 | 10      | 6  | 10 | 3 | 10 | 2 | 4 | 90  | 45 | 8100           |
| 17 | UC-17 | 8       | 5  | 10 | 3 | 8  | 3 | 6 | 86  | 43 | 7396           |
| 3  | UC-03 | 10      | 6  | 10 | 3 | 8  | 3 | 2 | 84  | 42 | 7056           |
| 23 | UC-23 | 8       | 4  | 8  | 3 | 10 | 2 | 6 | 82  | 41 | 6724           |
| 19 | UC-19 | 10      | 6  | 8  | 1 | 10 | 3 | 2 | 80  | 40 | 6400           |
| 30 | UC-30 | 2       | 6  | 10 | 3 | 10 | 3 | 6 | 80  | 40 | 6400           |
| 12 | UC-12 | 10      | 6  | 10 | 1 | 6  | 1 | 6 | 80  | 40 | 6400           |
| 24 | UC-24 | 10      | 4  | 6  | 2 | 8  | 3 | 6 | 78  | 39 | 6084           |
| 25 | UC-25 | 6       | 2  | 10 | 0 | 10 | 3 | 6 | 74  | 37 | 5476           |
| 7  | UC-07 | 10      | 6  | 10 | 1 | 5  | 3 | 0 | 70  | 35 | 4900           |
| 14 | UC-14 | 10      | 0  | 10 | 3 | 6  | 1 | 4 | 68  | 34 | 4624           |
| 28 | UC-28 | 8       | 6  | 8  | 1 | 6  | 2 | 2 | 66  | 33 | 4356           |
| 11 | UC-11 | 2       | 6  | 8  | 3 | 8  | 3 | 2 | 64  | 32 | 4096           |
| 27 | UC-27 | 4       | 4  | 6  | 2 | 10 | 2 | 4 | 64  | 32 | 4096           |
| 20 | UC-20 | 10      | 0  | 8  | 1 | 10 | 0 | 2 | 62  | 31 | 3844           |
| 31 | UC-31 | 4       | 2  | 10 | 1 | 8  | 2 | 4 | 62  | 31 | 3844           |
| 18 | UC-18 | 8       | 2  | 4  | 1 | 10 | 3 | 2 | 60  | 30 | 3600           |
| 22 | UC-22 | 6       | 0  | 6  | 2 | 10 | 3 | 2 | 58  | 29 | 3364           |
| 26 | UC-26 | 0       | 6  | 10 | 2 | 4  | 2 | 4 | 56  | 28 | 3136           |
| 5  | UC-05 | 6       | 4  | 6  | 2 | 6  | 0 | 4 | 56  | 28 | 3136           |
| 6  | UC-06 | 4       | 2  | 6  | 2 | 8  | 3 | 2 | 54  | 27 | 2916           |
| 9  | UC-09 | 10      | 2  | 2  | 3 | 10 | 0 | 0 | 54  | 27 | 2916           |
| 15 | UC-15 | 4       | 2  | 10 | 2 | 4  | 1 | 4 | 54  | 27 | 2916           |
| 33 | UC-33 | 8       | 6  | 2  | 1 | 2  | 1 | 2 | 44  | 22 | 1936           |
| 13 | UC-13 | 8       | 2  | 4  | 0 | 2  | 3 | 2 | 42  | 21 | 1764           |
| 10 | UC-10 | 2       | 4  | 2  | 0 | 2  | 3 | 6 | 38  | 19 | 1444           |
| 21 | UC-21 | 0       | 4  | 4  | 0 | 2  | 2 | 4 | 32  | 16 | 1024           |
| 8  | UC-08 | 2       | 4  | 2  | 1 | 4  | 1 | 2 | 32  | 16 | 1024           |
| 16 | UC-16 | 2       | 5  | 2  | 0 | 0  | 1 | 2 | 24  | 12 | 576            |
| 34 | UC-34 | 6       | 2  | 0  | 1 | 2  | 0 | 0 | 22  | 11 | 484            |

|               |                |         |            |         |           |         |           |          |                |      |         |
|---------------|----------------|---------|------------|---------|-----------|---------|-----------|----------|----------------|------|---------|
| Validitas     | $\Sigma X$     | 228     | 140        | 242     | 55        | 243     | 68        | 116      | 2184           | 1092 | 153896  |
|               | $\Sigma X^2$   | 1912    | 742        | 2068    | 125       | 2109    | 172       | 520      | $(\Sigma Y)^2$ |      | 4769856 |
|               | $\Sigma XY$    | 228     | 140        | 242     | 55        | 243     | 68        | 116      |                |      |         |
|               | $(\Sigma X)^2$ | 51984   | 19600      | 58564   | 3025      | 59049   | 4624      | 13456    |                |      |         |
|               | $r_{xy}$       | 0,616   | 0,409      | 0,824   | 0,499     | 0,797   | 0,386     | 0,450    |                |      |         |
| r-table       |                |         |            |         |           |         |           |          |                |      |         |
| Kriteria      | valid          | valid   | valid      | valid   | valid     | valid   | valid     | valid    |                |      |         |
| n             | 7              |         |            |         |           |         |           |          |                |      |         |
| n-1           | 6              |         |            |         |           |         |           |          |                |      |         |
| $Si^2$        | 11,266         | 4,869   | 10,163     | 1,060   | 10,949    | 1,059   | 3,654     |          |                |      |         |
| $\Sigma Si^2$ | 43,019         |         |            |         |           |         |           |          |                |      |         |
| $S_e^2$       | 400,180        |         |            |         |           |         |           |          |                |      |         |
| $r_{11}$      | 1,041          |         |            |         |           |         |           |          |                |      |         |
| Kriteria      | Reliabel       |         |            |         |           |         |           |          |                |      |         |
| T. Kesuleran  | <i>JST</i>     | 228     | 140        | 242     | 55        | 243     | 68        | 116      |                |      |         |
|               | <i>TSI</i>     | 340     | 204        | 340     | 102       | 408     | 102       | 204      |                |      |         |
|               | <i>TK</i>      | 0,671   | 0,686      | 0,712   | 0,539     | 0,596   | 0,667     | 0,569    |                |      |         |
|               | Kriteria       | Sedang  | Sedang     | Mudah   | Sedang    | Sedang  | Sedang    | Sedang   |                |      |         |
| Daya Beda     | <i>Pa</i>      | 0,84706 | 0,87254902 | 0,92941 | 0,6666667 | 0,73039 | 0,8039216 | 0,686275 |                |      |         |
|               | <i>Pb</i>      | 0,49412 | 0,5        | 0,49412 | 0,4117647 | 0,46078 | 0,5294118 | 0,45098  |                |      |         |
|               | <i>D</i>       | 0,35294 | 0,37254902 | 0,43529 | 0,254902  | 0,26961 | 0,2745098 | 0,235294 |                |      |         |
|               | Kriteria       | Cukup   | Cukup      | Baik    | Cukup     | Cukup   | Cukup     | Cukup    |                |      |         |

## Lampiran 3

### Contoh Validitas Soal 1

Rumus

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

Keterangan:

$r_{xy}$  = koefisien korelasi tiap item butir soal

N = banyaknya responden uji coba

X = jumlah skor item

Y = jumlah skor total

#### **Kriteria**

Apabila  $r_{xy} > r_{tabel}$  maka butir soal valid

#### **Perhitungan**

Ini contoh perhitungan validitas pada butir soal nomor 1, untuk butir selanjutnya dihitung dengan cara yang sama dengan diperoleh data dari tabel analisis butir soal.

| No | Kode  | X  | Y  | X <sup>2</sup> | Y <sup>2</sup> | XY  |
|----|-------|----|----|----------------|----------------|-----|
| 1  | UC-01 | 10 | 90 | 100            | 8100           | 900 |
| 2  | UC-02 | 10 | 92 | 100            | 8464           | 920 |
| 3  | UC-03 | 10 | 84 | 100            | 7056           | 840 |
| 4  | UC-04 | 10 | 94 | 100            | 8836           | 940 |
| 5  | UC-05 | 6  | 56 | 36             | 3136           | 336 |
| 6  | UC-06 | 4  | 54 | 16             | 2916           | 216 |
| 7  | UC-07 | 10 | 70 | 100            | 4900           | 700 |
| 8  | UC-08 | 2  | 32 | 4              | 1024           | 64  |

|               |       |       |      |              |         |       |
|---------------|-------|-------|------|--------------|---------|-------|
| 9             | UC-09 | 10    | 54   | 100          | 2916    | 540   |
| 10            | UC-10 | 2     | 38   | 4            | 1444    | 76    |
| 11            | UC-11 | 2     | 64   | 4            | 4096    | 128   |
| 12            | UC-12 | 10    | 80   | 100          | 6400    | 800   |
| 13            | UC-13 | 8     | 42   | 64           | 1764    | 336   |
| 14            | UC-14 | 10    | 68   | 100          | 4624    | 680   |
| 15            | UC-15 | 4     | 54   | 16           | 2916    | 216   |
| 16            | UC-16 | 2     | 24   | 4            | 576     | 48    |
| 17            | UC-17 | 8     | 86   | 64           | 7396    | 688   |
| 18            | UC-18 | 8     | 60   | 64           | 3600    | 480   |
| 19            | UC-19 | 10    | 80   | 100          | 6400    | 800   |
| 20            | UC-20 | 10    | 62   | 100          | 3844    | 620   |
| 21            | UC-21 | 0     | 32   | 0            | 1024    | 0     |
| 22            | UC-22 | 6     | 58   | 36           | 3364    | 348   |
| 23            | UC-23 | 8     | 82   | 64           | 6724    | 656   |
| 24            | UC-24 | 10    | 78   | 100          | 6084    | 780   |
| 25            | UC-25 | 6     | 74   | 36           | 5476    | 444   |
| 26            | UC-26 | 0     | 56   | 0            | 3136    | 0     |
| 27            | UC-27 | 4     | 64   | 16           | 4096    | 256   |
| 28            | UC-28 | 8     | 66   | 64           | 4356    | 528   |
| 29            | UC-29 | 10    | 90   | 100          | 8100    | 900   |
| 30            | UC-30 | 2     | 80   | 4            | 6400    | 160   |
| 31            | UC-31 | 4     | 62   | 16           | 3844    | 248   |
| 32            | UC-32 | 10    | 92   | 100          | 8464    | 920   |
| 33            | UC-33 | 8     | 44   | 64           | 1936    | 352   |
| 34            | UC-34 | 6     | 22   | 36           | 484     | 132   |
| <b>Jumlah</b> |       | 228   | 2184 | 1912         | 153896  | 16052 |
| $(\sum X)^2$  |       | 51984 |      | $(\sum Y)^2$ | 4769856 |       |

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

$$r_{xy} = \frac{(34 \times 16052 - 228 \times 2184)}{\sqrt{\{(34 \times 1912) - 51984\}\{(34 \times 153896) - 476985\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{47816}{\sqrt{6025006592}} = \frac{47816}{77620,92} = 0,616$$

Pada taraf signifikansi 5%, dengan N = 34, diperoleh

$$r_{tabel} = 0,339$$

Karena  $r_{hitung} > r_{tabel}$ , maka dapat disimpulkan bahwa butir item tersebut valid.

## Lampiran 4

### Contoh Reliabilitas Soal 1

#### Rumus :

$$r_{11} = \left( \frac{n}{n-1} \right) \left( 1 - \frac{\sum S_1^2}{S_1^2} \right)$$

#### Keterangan :

$r_{11}$  = reliabilitas instrumen

$k$  = banyaknya butir pertanyaan atau banyaknya soal

$\sum S_1^2$  = Jumlah varians butir soal tiap item

$\sigma_t^2$  = Varians total

#### Kriteria :

Jika  $r_{hitung} > r_{tabel}$  maka item tes yang diuji cobakan reliabel.

#### Perhitungan :

Ini contoh perhitungan reabilitas pada butir soal instrumen pemahaman matematis nomor 1, untuk butir selanjutnya dihitung dengan cara yang sama dengan diperoleh data dari tabel analisis butir soal.

| No | Kode  | X  | Y  | $X^2$ | $Y^2$ | XY  |
|----|-------|----|----|-------|-------|-----|
| 1  | UC-01 | 10 | 90 | 100   | 8100  | 900 |
| 2  | UC-02 | 10 | 92 | 100   | 8464  | 920 |
| 3  | UC-03 | 10 | 84 | 100   | 7056  | 840 |
| 4  | UC-04 | 10 | 94 | 100   | 8836  | 940 |
| 5  | UC-05 | 6  | 56 | 36    | 3136  | 336 |
| 6  | UC-06 | 4  | 54 | 16    | 2916  | 216 |
| 7  | UC-07 | 10 | 70 | 100   | 4900  | 700 |
| 8  | UC-08 | 2  | 32 | 4     | 1024  | 64  |
| 9  | UC-09 | 10 | 54 | 100   | 2916  | 540 |
| 10 | UC-10 | 2  | 38 | 4     | 1444  | 76  |

|        |       |     |      |      |        |       |
|--------|-------|-----|------|------|--------|-------|
| 11     | UC-11 | 2   | 64   | 4    | 4096   | 128   |
| 12     | UC-12 | 10  | 80   | 100  | 6400   | 800   |
| 13     | UC-13 | 8   | 42   | 64   | 1764   | 336   |
| 14     | UC-14 | 10  | 68   | 100  | 4624   | 680   |
| 15     | UC-15 | 4   | 54   | 16   | 2916   | 216   |
| 16     | UC-16 | 2   | 24   | 4    | 576    | 48    |
| 17     | UC-17 | 8   | 86   | 64   | 7396   | 688   |
| 18     | UC-18 | 8   | 60   | 64   | 3600   | 480   |
| 19     | UC-19 | 10  | 80   | 100  | 6400   | 800   |
| 20     | UC-20 | 10  | 62   | 100  | 3844   | 620   |
| 21     | UC-21 | 0   | 32   | 0    | 1024   | 0     |
| 22     | UC-22 | 6   | 58   | 36   | 3364   | 348   |
| 23     | UC-23 | 8   | 82   | 64   | 6724   | 656   |
| 24     | UC-24 | 10  | 78   | 100  | 6084   | 780   |
| 25     | UC-25 | 6   | 74   | 36   | 5476   | 444   |
| 26     | UC-26 | 0   | 56   | 0    | 3136   | 0     |
| 27     | UC-27 | 4   | 64   | 16   | 4096   | 256   |
| 28     | UC-28 | 8   | 66   | 64   | 4356   | 528   |
| 29     | UC-29 | 10  | 90   | 100  | 8100   | 900   |
| 30     | UC-30 | 2   | 80   | 4    | 6400   | 160   |
| 31     | UC-31 | 4   | 62   | 16   | 3844   | 248   |
| 32     | UC-32 | 10  | 92   | 100  | 8464   | 920   |
| 33     | UC-33 | 8   | 44   | 64   | 1936   | 352   |
| 34     | UC-34 | 6   | 22   | 36   | 484    | 132   |
| jumlah |       | 228 | 2184 | 1912 | 153896 | 16052 |

|              |              |         |       |        |       |        |       |       |
|--------------|--------------|---------|-------|--------|-------|--------|-------|-------|
| Reliabilitas | n            | 7       |       |        |       |        |       |       |
|              | n-1          | 6       |       |        |       |        |       |       |
|              | $S_i^2$      | 11,266  | 4,869 | 10,163 | 1,060 | 10,949 | 1,059 | 3,654 |
|              | $\sum S_i^2$ | 43,019  |       |        |       |        |       |       |
|              | $S_t^2$      | 400,180 |       |        |       |        |       |       |
|              | $r_{11}$     | 1,041   |       |        |       |        |       |       |
| Kriteria     | Reliabel     |         |       |        |       |        |       |       |

$$S_i^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N}$$

$$S_i^2 = \frac{1912 - \frac{51984}{34}}{34} = 11,266$$

Sehingga :

$$\sum S_i^2 = 11,266 + 4,869 + 10,163 + 1,06 + 10,949 + 1,059 + 3,654$$

$$\sum S_i^2 = 43,020$$

Sedangkan untuk varians totalnya

$$S_i^2 = \frac{\sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{N}}{N}$$

$$S_i^2 = \frac{153896 - \frac{4769856}{34}}{34} = 400,180$$

jadi

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1}\right) \left(1 - \frac{\sum S_1^2}{S_1^2}\right)$$

$$r_{11} = \left(\frac{7}{6}\right) \left(1 - \frac{43,020}{400,180}\right)$$

$$r_{11} = 1,041$$

Karena  $r_{11} > r_{tabel}$  maka item tes yang diuji cobakan **reliabel**

## Lampiran 5

### Contoh Daya Beda Soal 1

Rumus

$$DP = \frac{\bar{X}_{KA} - \bar{X}_{KB}}{SM}$$

Keterangan:

DP = Daya Pembeda soal

$\bar{X}_A$  = rata-rata skor peserta didik kelas atas

$\bar{X}_B$  = rata-rata skor peserta didik kelas bawah

SM = Skor Maksimal

#### **Kriteria**

| Interval DP | Kriteria    |
|-------------|-------------|
| 0,00 - 0,20 | Jelek       |
| 0,20 - 0,40 | Cukup       |
| 0,40 - 0,70 | Baik        |
| 0,70 - 1,00 | Sangat Baik |

#### **Perhitungan**

Berikut ini contoh perhitungan pada butir soal no 1, selanjutnya untuk butir soal yang lain dihitung dengan cara yang sama, dan diperoleh seperti pada tabel analisis butir soal

| Kelompok Atas |       |      | Kelompok Bawah |       |      |
|---------------|-------|------|----------------|-------|------|
| No            | Kode  | Skor | No             | Kode  | Skor |
| 1             | UC-04 | 10   | 1              | UC-27 | 4    |
| 2             | UC-02 | 10   | 2              | UC-20 | 10   |
| 3             | UC-32 | 10   | 3              | UC-31 | 4    |
| 4             | UC-01 | 10   | 4              | UC-18 | 8    |
| 5             | UC-29 | 10   | 5              | UC-22 | 6    |
| 6             | UC-17 | 8    | 6              | UC-26 | 0    |
| 7             | UC-03 | 10   | 7              | UC-05 | 6    |
| 8             | UC-23 | 8    | 8              | UC-06 | 4    |
| 9             | UC-19 | 10   | 9              | UC-09 | 10   |
| 10            | UC-30 | 2    | 10             | UC-15 | 4    |
| 11            | UC-12 | 10   | 11             | UC-33 | 8    |
| 12            | UC-24 | 10   | 12             | UC-13 | 8    |
| 13            | UC-25 | 6    | 13             | UC-10 | 2    |
| 14            | UC-07 | 10   | 14             | UC-21 | 0    |
| 15            | UC-14 | 10   | 15             | UC-08 | 2    |
| 16            | UC-28 | 8    | 16             | UC-16 | 2    |
| 17            | UC-11 | 2    | 17             | UC-34 | 6    |

$$\bar{X}_A = 8,47059$$

$$\bar{X}_B = 4,9412$$

$$SM = 10$$

$$DP = \frac{\bar{X}_{KA} - \bar{X}_{KB}}{SM} = \frac{8,47059 - 4,9412}{10} = 0,3529$$

Berdasarkan kriteria, maka soal no 1 mempunyai daya pembeda cukup

## Lampiran 6

### Contoh Tingkat Kesukaran Soal 1

#### Rumus

$$TK = \frac{S_a + S_b}{n \text{ maks}}$$

#### **Keterangan:**

TK = Tingkat Kesukaran

$S_a$  = Jumlah Skor kelas atas

$S_b$  = Jumlah Skor kelas bawah

n = jumlah testee

maks = skor maksimal

#### Kriteria

| Interval IK |   |     | Kriteria |
|-------------|---|-----|----------|
| P           | < | 0,3 | Sukar    |
| 0,30        | - | 0,7 | Sedang   |
| P           | > | 0,7 | Mudah    |

Berikut ini contoh perhitungan pada butir soal no 1,selanjutnya untuk butir soal yang lain dihitung dengan cara yang sama, dan diperoleh seperti pada tabel analisis butir soal.

| Kelompok Atas |       |      |
|---------------|-------|------|
| No            | Kode  | Skor |
| 1             | UC-01 | 10   |
| 2             | UC-02 | 10   |
| 3             | UC-03 | 10   |
| 4             | UC-04 | 10   |
| 5             | UC-05 | 6    |

| Kelompok Bawah |       |      |
|----------------|-------|------|
| No             | Kode  | Skor |
| 18             | UC-18 | 8    |
| 19             | UC-19 | 10   |
| 20             | UC-20 | 10   |
| 21             | UC-21 | 0    |
| 22             | UC-22 | 6    |

|    |       |    |
|----|-------|----|
| 6  | UC-06 | 4  |
| 7  | UC-07 | 10 |
| 8  | UC-08 | 2  |
| 9  | UC-09 | 10 |
| 10 | UC-10 | 2  |
| 11 | UC-11 | 2  |
| 12 | UC-12 | 10 |
| 13 | UC-13 | 8  |
| 14 | UC-14 | 10 |
| 15 | UC-15 | 4  |
| 16 | UC-16 | 2  |
| 17 | UC-17 | 8  |

|    |       |    |
|----|-------|----|
| 23 | UC-23 | 8  |
| 24 | UC-24 | 10 |
| 25 | UC-25 | 6  |
| 26 | UC-26 | 0  |
| 27 | UC-27 | 4  |
| 28 | UC-28 | 8  |
| 29 | UC-29 | 10 |
| 30 | UC-30 | 2  |
| 31 | UC-31 | 4  |
| 32 | UC-32 | 10 |
| 33 | UC-33 | 8  |
| 34 | UC-34 | 6  |

$$\sum S_a + S_b = 228$$

$$n \text{ maks} = 340$$

$$TK = \left( \frac{228}{340} \right)$$

$$TK = 0,671$$

Berdasarkan kriteria yang telah ditentukan , maka soal nomor 1 termasuk dalam kriteria soal **sedang**

## Lampiran 7

### Analisis Uij Instrumen Posttest

| No | Kode  | No Soal |   |   |   |   |   |   |   |    |     | Y          | Y <sup>2</sup> |
|----|-------|---------|---|---|---|---|---|---|---|----|-----|------------|----------------|
|    |       | 10      | 3 | 4 | 5 | 4 | 3 | 9 | 4 | Σx | 100 |            |                |
|    |       | 1       | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |    | Y   |            |                |
| 17 | UC-17 | 10      | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 8 | 4 | 39 | 93  | 8622,449   |                |
| 20 | UC-20 | 10      | 3 | 3 | 5 | 4 | 1 | 9 | 4 | 39 | 93  | 8622,449   |                |
| 11 | UC-11 | 10      | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 6 | 4 | 37 | 88  | 7760,771   |                |
| 32 | UC-32 | 8       | 2 | 3 | 5 | 4 | 2 | 9 | 4 | 37 | 88  | 7760,771   |                |
| 13 | UC-13 | 10      | 1 | 3 | 5 | 3 | 3 | 7 | 4 | 36 | 86  | 7346,939   |                |
| 15 | UC-15 | 10      | 3 | 1 | 2 | 2 | 3 | 9 | 4 | 34 | 81  | 6553,288   |                |
| 31 | UC-31 | 10      | 1 | 3 | 5 | 4 | 2 | 5 | 4 | 34 | 81  | 6553,288   |                |
| 8  | UC-08 | 10      | 3 | 2 | 2 | 1 | 3 | 8 | 4 | 33 | 79  | 6173,469   |                |
| 22 | UC-22 | 10      | 3 | 2 | 2 | 4 | 2 | 7 | 3 | 33 | 79  | 6173,46939 |                |
| 10 | UC-10 | 10      | 0 | 4 | 5 | 4 | 0 | 6 | 3 | 32 | 76  | 5804,98866 |                |
| 24 | UC-24 | 8       | 3 | 4 | 3 | 4 | 2 | 6 | 2 | 32 | 76  | 5804,989   |                |
| 29 | UC-29 | 6       | 1 | 4 | 2 | 3 | 3 | 8 | 4 | 31 | 74  | 5447,846   |                |
| 12 | UC-12 | 10      | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 5 | 3 | 30 | 71  | 5102,04082 |                |
| 33 | UC-33 | 6       | 3 | 3 | 2 | 4 | 3 | 5 | 4 | 30 | 71  | 5102,041   |                |
| 1  | UC-01 | 10      | 0 | 2 | 4 | 2 | 1 | 6 | 4 | 29 | 69  | 4767,574   |                |
| 26 | UC-26 | 10      | 0 | 4 | 2 | 3 | 3 | 4 | 2 | 28 | 67  | 4444,44444 |                |
| 19 | UC-19 | 10      | 3 | 4 | 2 | 2 | 0 | 6 | 1 | 28 | 67  | 4444,444   |                |
| 4  | UC-04 | 10      | 3 | 1 | 2 | 2 | 2 | 7 | 0 | 27 | 64  | 4132,65306 |                |
| 14 | UC-14 | 4       | 1 | 2 | 2 | 4 | 3 | 8 | 3 | 27 | 64  | 4132,653   |                |
| 34 | UC-34 | 10      | 2 | 2 | 2 | 4 | 3 | 4 | 0 | 27 | 64  | 4132,653   |                |
| 28 | UC-28 | 8       | 2 | 0 | 2 | 2 | 3 | 5 | 4 | 26 | 62  | 3832,2     |                |
| 25 | UC-25 | 5       | 2 | 0 | 2 | 2 | 3 | 5 | 5 | 24 | 57  | 3265,306   |                |
| 27 | UC-27 | 2       | 0 | 4 | 5 | 3 | 0 | 7 | 2 | 23 | 55  | 2998,866   |                |
| 3  | UC-03 | 5       | 3 | 2 | 4 | 0 | 0 | 5 | 3 | 22 | 52  | 2743,764   |                |
| 2  | UC-02 | 8       | 1 | 1 | 3 | 2 | 1 | 4 | 2 | 22 | 52  | 2743,764   |                |
| 6  | UC-06 | 2       | 0 | 4 | 3 | 3 | 0 | 5 | 2 | 19 | 45  | 2046,485   |                |
| 18 | UC-18 | 5       | 2 | 2 | 0 | 0 | 1 | 5 | 4 | 19 | 45  | 2046,485   |                |
| 9  | UC-09 | 5       | 0 | 2 | 2 | 2 | 3 | 5 | 0 | 19 | 45  | 2046,485   |                |
| 16 | UC-16 | 5       | 2 | 0 | 2 | 2 | 3 | 5 | 0 | 19 | 45  | 2046,48526 |                |
| 7  | UC-07 | 6       | 1 | 0 | 2 | 3 | 0 | 0 | 3 | 15 | 36  | 1275,51    |                |
| 23 | UC-23 | 2       | 1 | 1 | 5 | 4 | 0 | 0 | 1 | 14 | 33  | 1111,111   |                |
| 5  | UC-05 | 3       | 2 | 2 | 0 | 0 | 2 | 3 | 1 | 13 | 31  | 958,049887 |                |
| 21 | UC-21 | 5       | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 4 | 12 | 29  | 816,3265   |                |
| 30 | UC-30 | 8       | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 12 | 29  | 816,326531 |                |



## Lampiran 8

### Contoh Validitas Soal 1

Rumus

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

Keterangan:

$r_{xy}$  = koefisien korelasi tiap item butir soal

N = banyaknya responden uji coba

X = jumlah skor item

Y = jumlah skor total

#### **Kriteria**

Apabila  $r_{xy} > r_{tabel}$  maka butir soal valid

#### **Perhitungan**

Ini contoh perhitungan validitas pada butir soal nomor 1, untuk butir selanjutnya dihitung dengan cara yang sama dengan diperoleh data dari tabel analisis butir soal.

| No | Kode  | X  | Y  | X <sup>2</sup> | Y <sup>2</sup> | XY  |
|----|-------|----|----|----------------|----------------|-----|
| 1  | UC-01 | 10 | 69 | 100            | 4761           | 690 |
| 2  | UC-02 | 8  | 52 | 64             | 2704           | 416 |
| 3  | UC-03 | 5  | 52 | 25             | 2704           | 260 |
| 4  | UC-04 | 10 | 64 | 100            | 4096           | 640 |
| 5  | UC-05 | 3  | 31 | 9              | 961            | 93  |
| 6  | UC-06 | 2  | 45 | 4              | 2025           | 90  |
| 7  | UC-07 | 6  | 36 | 36             | 1296           | 216 |
| 8  | UC-08 | 10 | 79 | 100            | 6241           | 790 |

|               |       |       |      |              |         |       |
|---------------|-------|-------|------|--------------|---------|-------|
| 9             | UC-09 | 5     | 45   | 25           | 2025    | 225   |
| 10            | UC-10 | 10    | 76   | 100          | 5776    | 760   |
| 11            | UC-11 | 10    | 88   | 100          | 7744    | 880   |
| 12            | UC-12 | 10    | 71   | 100          | 5041    | 710   |
| 13            | UC-13 | 10    | 86   | 100          | 7396    | 860   |
| 14            | UC-14 | 4     | 64   | 16           | 4096    | 256   |
| 15            | UC-15 | 10    | 81   | 100          | 6561    | 810   |
| 16            | UC-16 | 5     | 45   | 25           | 2025    | 225   |
| 17            | UC-17 | 10    | 93   | 100          | 8649    | 930   |
| 18            | UC-18 | 5     | 45   | 25           | 2025    | 225   |
| 19            | UC-19 | 10    | 67   | 100          | 4489    | 670   |
| 20            | UC-20 | 10    | 93   | 100          | 8649    | 930   |
| 21            | UC-21 | 5     | 29   | 25           | 841     | 145   |
| 22            | UC-22 | 10    | 79   | 100          | 6241    | 790   |
| 23            | UC-23 | 2     | 33   | 4            | 1089    | 66    |
| 24            | UC-24 | 8     | 76   | 64           | 5776    | 608   |
| 25            | UC-25 | 5     | 57   | 25           | 3249    | 285   |
| 26            | UC-26 | 10    | 67   | 100          | 4489    | 670   |
| 27            | UC-27 | 2     | 55   | 4            | 3025    | 110   |
| 28            | UC-28 | 8     | 62   | 64           | 3844    | 496   |
| 29            | UC-29 | 6     | 74   | 36           | 5476    | 444   |
| 30            | UC-30 | 8     | 29   | 64           | 841     | 232   |
| 31            | UC-31 | 10    | 81   | 100          | 6561    | 810   |
| 32            | UC-32 | 8     | 88   | 64           | 7744    | 704   |
| 33            | UC-33 | 6     | 71   | 36           | 5041    | 426   |
| 34            | UC-34 | 10    | 64   | 100          | 4096    | 640   |
| <b>Jumlah</b> |       | 251   | 2147 | 2115         | 147577  | 17102 |
| $(\sum X)^2$  |       | 63001 |      | $(\sum Y)^2$ | 4609609 |       |

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

$$r_{xy} = \frac{(34 \times 317102 - 561 \times 2147)}{\sqrt{\{(34 \times 2115) - 63001\} \{(34 \times 147577) - 4609609\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{42571}{\sqrt{60290,56461}} = \frac{42571}{245,54} = 0,706$$

Pada taraf signifikansi 5%, dengan N = 34, diperoleh r-tabel = 0,339 Karena  $r_{hitung} > r_{tabel}$ , maka dapat disimpulkan bahwa butir item tersebut valid.

## Lampiran 9

### Contoh Reliabilitas Soal 1

#### Rumus :

$$r_{11} = \left( \frac{n}{n-1} \right) \left( 1 - \frac{\sum S_1^2}{S_1^2} \right)$$

#### Keterangan :

$r_{11}$  = reliabilitas instrumen

$k$  = banyaknya butir pertanyaan atau banyaknya soal

$\sum S_1^2$  = Jumlah varians butir soal tiap item

$\sigma_t^2$  = Varians total

#### Kriteria :

Jika  $r_{hitung} > r_{tabel}$  maka item tes yang diuji cobakan reliabel.

#### Perhitungan :

Ini contoh perhitungan reabilitas pada butir soal instrumen pemahaman matematis nomor 1, untuk butir selanjutnya dihitung dengan cara yang sama dengan diperoleh data dari tabel analisis butir soal.

| No | Kode  | X  | Y  | X <sup>2</sup> | Y <sup>2</sup> | XY  |
|----|-------|----|----|----------------|----------------|-----|
| 1  | UC-01 | 10 | 69 | 100            | 4761           | 690 |
| 2  | UC-02 | 8  | 52 | 64             | 2704           | 416 |
| 3  | UC-03 | 5  | 52 | 25             | 2704           | 260 |
| 4  | UC-04 | 10 | 64 | 100            | 4096           | 640 |
| 5  | UC-05 | 3  | 31 | 9              | 961            | 93  |
| 6  | UC-06 | 2  | 45 | 4              | 2025           | 90  |
| 7  | UC-07 | 6  | 36 | 36             | 1296           | 216 |
| 8  | UC-08 | 10 | 79 | 100            | 6241           | 790 |
| 9  | UC-09 | 5  | 45 | 25             | 2025           | 225 |
| 10 | UC-10 | 10 | 76 | 100            | 5776           | 760 |

|               |       |       |      |              |         |       |
|---------------|-------|-------|------|--------------|---------|-------|
| 11            | UC-11 | 10    | 88   | 100          | 7744    | 880   |
| 12            | UC-12 | 10    | 71   | 100          | 5041    | 710   |
| 13            | UC-13 | 10    | 86   | 100          | 7396    | 860   |
| 14            | UC-14 | 4     | 64   | 16           | 4096    | 256   |
| 15            | UC-15 | 10    | 81   | 100          | 6561    | 810   |
| 16            | UC-16 | 5     | 45   | 25           | 2025    | 225   |
| 17            | UC-17 | 10    | 93   | 100          | 8649    | 930   |
| 18            | UC-18 | 5     | 45   | 25           | 2025    | 225   |
| 19            | UC-19 | 10    | 67   | 100          | 4489    | 670   |
| 20            | UC-20 | 10    | 93   | 100          | 8649    | 930   |
| 21            | UC-21 | 5     | 29   | 25           | 841     | 145   |
| 22            | UC-22 | 10    | 79   | 100          | 6241    | 790   |
| 23            | UC-23 | 2     | 33   | 4            | 1089    | 66    |
| 24            | UC-24 | 8     | 76   | 64           | 5776    | 608   |
| 25            | UC-25 | 5     | 57   | 25           | 3249    | 285   |
| 26            | UC-26 | 10    | 67   | 100          | 4489    | 670   |
| 27            | UC-27 | 2     | 55   | 4            | 3025    | 110   |
| 28            | UC-28 | 8     | 62   | 64           | 3844    | 496   |
| 29            | UC-29 | 6     | 74   | 36           | 5476    | 444   |
| 30            | UC-30 | 8     | 29   | 64           | 841     | 232   |
| 31            | UC-31 | 10    | 81   | 100          | 6561    | 810   |
| 32            | UC-32 | 8     | 88   | 64           | 7744    | 704   |
| 33            | UC-33 | 6     | 71   | 36           | 5041    | 426   |
| 34            | UC-34 | 10    | 64   | 100          | 4096    | 640   |
| <b>Jumlah</b> |       | 251   | 2147 | 2115         | 147577  | 17102 |
| $(\sum X)^2$  |       | 63001 |      | $(\sum Y)^2$ | 4609609 |       |

|              |              |         |       |       |       |       |       |       |          |
|--------------|--------------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|
| Reliabilitas | n            | 8       |       |       |       |       |       |       |          |
|              | n-1          | 7       |       |       |       |       |       |       |          |
|              | $S_i^2$      | 7,707   | 1,346 | 1,824 | 2,337 | 1,654 | 1,575 | 6,111 | 2,266    |
|              | $\sum S_i^2$ | 24,820  |       |       |       |       |       |       |          |
|              | $S_c^2$      | 352,219 |       |       |       |       |       |       |          |
|              | $r_{11}$     | 1,062   |       |       |       |       |       |       |          |
| Kriteria     |              |         |       |       |       |       |       |       | Reliabel |

$$S_i^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N}$$

$$S_i^2 = \frac{2115 - \frac{63001}{34}}{34} = 7,706747$$

Sehingga :

$$\sum S_i^2 = 7,707 + 1,346 + 1,824 + 2,387 + 1,654 + 1,575 + 6,111 + 2,266$$

$$\sum S_i^2 = 24,8695$$

Sedangkan untuk varians totalnya

$$S_i^2 = \frac{\sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{N}}{N}$$

$$S_i^2 = \frac{147577 - \frac{4609609}{34}}{34} = 352,949$$

jadi

$$r_{11} = \left( \frac{n}{n-1} \right) \left( 1 - \frac{\sum S_1^2}{S_1^2} \right)$$

$$r_{11} = \left( \frac{8}{7} \right) \left( 1 - \frac{24,8695}{352,949} \right)$$

$$r_{11} = 1,062$$

Karena  $r_{11} > r_{tabel}$  maka item tes yang diuji cobakan **reliabel**

## Lampiran 10

### Contoh Daya Beda Soal 1

Rumus

$$DP = \frac{\bar{X}_{KA} - \bar{X}_{KB}}{SM}$$

Keterangan:

DP = Daya Pembeda soal

$\bar{X}_A$  = rata-rata skor peserta didik kelas atas

$\bar{X}_B$  = rata-rata skor peserta didik kelas bawah

SM = skor maksimal

#### Kriteria

| Interval DP | Kriteria    |
|-------------|-------------|
| 0,00 - 0,20 | Jelek       |
| 0,20 - 0,40 | Cukup       |
| 0,40 - 0,70 | Baik        |
| 0,70 - 1,00 | Sangat Baik |

#### Perhitungan

Berikut ini contoh perhitungan pada butir soal no 1, selanjutnya untuk butir soal yang lain dihitung dengan cara yang sama, dan diperoleh seperti pada tabel analisis butir soal

| Kelompok Atas |       |      | Kelompok Bawah |       |      |
|---------------|-------|------|----------------|-------|------|
| No            | Kode  | Skor | No             | Kode  | Skor |
| 1             | UC-17 | 10   | 1              | UC-04 | 10   |
| 2             | UC-20 | 10   | 2              | UC-14 | 4    |
| 3             | UC-11 | 10   | 3              | UC-34 | 10   |
| 4             | UC-32 | 8    | 4              | UC-28 | 8    |
| 5             | UC-13 | 10   | 5              | UC-25 | 5    |
| 6             | UC-15 | 10   | 6              | UC-27 | 2    |
| 7             | UC-31 | 10   | 7              | UC-03 | 5    |
| 8             | UC-08 | 10   | 8              | UC-02 | 8    |
| 9             | UC-22 | 10   | 9              | UC-06 | 2    |
| 10            | UC-10 | 10   | 10             | UC-18 | 5    |
| 11            | UC-24 | 8    | 11             | UC-09 | 5    |
| 12            | UC-29 | 6    | 12             | UC-16 | 5    |
| 13            | UC-12 | 10   | 13             | UC-07 | 6    |
| 14            | UC-33 | 6    | 14             | UC-23 | 2    |
| 15            | UC-01 | 10   | 15             | UC-05 | 3    |
| 16            | UC-26 | 10   | 16             | UC-21 | 5    |
| 17            | UC-19 | 10   | 17             | UC-30 | 8    |

$$\bar{X}_A = 9,29$$

$$\bar{X}_B = 5,47$$

$$SM = 10$$

$$DP = \frac{\bar{X}_{KA} - \bar{X}_{KB}}{SM} = \frac{9,29 - 5,47}{10} = 0,3824$$

Berdasarkan kriteria, maka soal no 1 mempunyai daya pembeda cukup

## Lampiran 11

### Contoh Tingkat Kesukaran Soal 1

#### Rumus

$$TK = \frac{S_a + S_b}{n \text{ maks}}$$

#### **Keterangan:**

TK = Tingkat Kesukaran

$S_a$  = Jumlah Skorkelas atas

$S_b$  = Jumlah Skorkelas bawah

n = Jumlah siswa

maks = skor maksimal

#### Kriteria

| Interval IK |   |     | Kriteria |
|-------------|---|-----|----------|
| P           | < | 0,3 | Sukar    |
| 0,30        | - | 0,7 | Sedang   |
| P           | > | 0,7 | Mudah    |

Berikut ini contoh perhitungan pada butir soal no 1,selanjutnya untuk butir soal yang lain dihitung dengan cara yang sama, dan diperoleh seperti pada tabel analisis butir soal.

| Kelompok Atas |       |      |
|---------------|-------|------|
| No            | Kode  | Skor |
| 1             | UC-01 | 10   |
| 2             | UC-02 | 8    |
| 3             | UC-03 | 5    |
| 4             | UC-04 | 10   |
| 5             | UC-05 | 3    |

| Kelompok Bawah |       |      |
|----------------|-------|------|
| No             | Kode  | Skor |
| 1              | UC-18 | 5    |
| 2              | UC-19 | 10   |
| 3              | UC-20 | 10   |
| 4              | UC-21 | 5    |
| 5              | UC-22 | 10   |

|    |       |    |
|----|-------|----|
| 6  | UC-06 | 2  |
| 7  | UC-07 | 6  |
| 8  | UC-08 | 10 |
| 9  | UC-09 | 5  |
| 10 | UC-10 | 10 |
| 11 | UC-11 | 10 |
| 12 | UC-12 | 10 |
| 13 | UC-13 | 10 |
| 14 | UC-14 | 4  |
| 15 | UC-15 | 10 |
| 16 | UC-16 | 5  |
| 17 | UC-17 | 10 |

|    |       |    |
|----|-------|----|
| 6  | UC-23 | 2  |
| 7  | UC-24 | 8  |
| 8  | UC-25 | 5  |
| 9  | UC-26 | 10 |
| 10 | UC-27 | 2  |
| 11 | UC-28 | 8  |
| 12 | UC-29 | 6  |
| 13 | UC-30 | 8  |
| 14 | UC-31 | 10 |
| 15 | UC-32 | 8  |
| 16 | UC-33 | 6  |
| 17 | UC-34 | 10 |

$$\Sigma S_a + S_b = 251$$

$$n \text{ maks} = 340$$

$$TK = \left( \frac{251}{340} \right) = 0,738$$

Berdasarkan kriteria yang telah ditentukan , maka soal nomor 1 termasuk dalam kriteria soal mudah

## Lampiran 12

### DATA AWAL NILAI PRETEST X MIPA 1

| X MIPA 1 |                           |       |
|----------|---------------------------|-------|
| NO       | NAMA                      | NILAI |
| 1        | ABDUL LATIEF MAJID        | 45    |
| 2        | ADINDA DEVI ARIYANTI      | 80    |
| 3        | ADINDA NURIL AULIYA AMINI | 35    |
| 4        | AMANDA DEVA ARIYANTI      | 15    |
| 5        | AZZA NUR LAELA            | 30    |
| 6        | NIKMAL MAULA              | 15    |
| 7        | NISA RISTIANA             | 55    |
| 8        | BAGUS SANJAYA             | 50    |
| 9        | DAH NUR SAFAAH            | 65    |
| 10       | ESTI WIDIYANI             | 35    |
| 11       | FEBRI NUR ARIGA           | 55    |
| 12       | IWAN NUH                  | 70    |
| 13       | NURUL ALI FATHONI         | 55    |
| 14       | SARI                      | 80    |
| 15       | MAKHFUD EFENDI            | 20    |
| 16       | MAULIDATUL HUSNA          | 55    |
| 17       | MAYA ANGGIYANI            | 30    |
| 18       | NADIA SHOFANIA            | 70    |
| 19       | NAILY LU'LUATUNISTAWA     | 40    |
| 20       | SATYA SIFA'UROHMAN        | 30    |
| 21       | SEVI AMALIA               | 70    |
| 22       | TAKHZIMATUN NAELI         | 90    |
| 23       | TRIA AYU LESTARI          | 40    |
| 24       | ZAKIYAH USWAH             | 60    |
| 25       | MAYADA SRI PRAMESTI       | 15    |
| 26       | TRI WULAN TILARSIH        | 75    |
| 27       | UMIL HIDAYAH              | 60    |
| 28       | WAFIK AZIZAH              | 40    |
| 29       | YUSI YULISTIANI           | 30    |
| 30       | DIMYATI ROSI              | 45    |
| 31       | AYU DIYAH SETYANINGRUM    | 55    |
| 32       | M. IQBAL ZAELANI          | 70    |

## Lampiran 13

### DATA AWAL NILAI PRETEST X MIPA 2

| X MIPA 2 |                       |       |
|----------|-----------------------|-------|
| NO       | NAMA                  | NILAI |
| 1        | AMELIA MAHARANI       | 30    |
| 2        | AMELIA WULANDARI      | 35    |
| 3        | ARI SUGIANTORO        | 40    |
| 4        | ARIFATUL FADHILAH     | 35    |
| 5        | ASA RUCHSON           | 65    |
| 6        | ASIFATUL MUNAWAROH    | 60    |
| 7        | DINA NUR FITRIANI     | 75    |
| 8        | IRMA MAULAYA ROHMAH   | 70    |
| 9        | IRNA MAULAYA ROHMAH   | 50    |
| 10       | LINA LUSIANA          | 40    |
| 11       | M. NUR ILHAMUDIN      | 30    |
| 12       | MILATUN NASIKHAH      | 70    |
| 13       | MUH. SHOFI MUALIM     | 65    |
| 14       | MUNASIROH             | 40    |
| 15       | MUSLIM                | 65    |
| 16       | MUSLIMATUS SAADAH     | 25    |
| 17       | NASIKHA               | 50    |
| 18       | NENENG SHOLIHAH       | 20    |
| 19       | NUR ARIFIN            | 20    |
| 20       | NUR CHOLIFAH          | 30    |
| 21       | OKTAVIANI NUR LAILI   | 65    |
| 22       | RIFQI ALAUL MUQOROBIN | 20    |
| 23       | RIZKY AJI SAMPURNO    | 35    |
| 24       | RIZQI PUTRI KINANATI  | 60    |
| 25       | SAEKHA KURNIA RAHMA   | 25    |
| 26       | SITI JULEKHA          | 75    |
| 27       | TIKA AMELIA           | 40    |
| 28       | VINA FYHITROTUL ULYA  | 85    |
| 29       | WAHYU WIDYANINGSIH    | 60    |
| 30       | ZAHRATUL JANNAH       | 90    |
| 31       | ZIDAN ANNAS           | 75    |
| 32       | ZIED MURTADLO         | 80    |

## Lampiran 14

### DATA AWAL NILAI PRETEST X IPS 1

X IPS 1

| NO | NAMA                         | NILAI |
|----|------------------------------|-------|
| 1  | ABDUS SALAM                  | 25    |
| 2  | AHMAD FAHMI MUNTAZ           | 40    |
| 3  | ALIF ALVIANSYACH             | 65    |
| 4  | ANGGI MAULANA                | 70    |
| 5  | ANIS FITRIA ALMAIDA          | 60    |
| 6  | AYU PERMATASARI              | 65    |
| 7  | CIKA FEBIANI                 | 50    |
| 8  | FATKHUROZIQ                  | 60    |
| 9  | FATHUR SEPTIAN AJI           | 40    |
| 10 | HESTIN WULAN SETYOWATI       | 25    |
| 11 | INA ROTUL AINI               | 45    |
| 12 | ISNAENI NURUL INAYAH         | 50    |
| 13 | KARLINA YULIATI              | 70    |
| 14 | LIA ZAHROTULLAILLAH          | 25    |
| 15 | M. AMAL SAUQI                | 65    |
| 16 | M. CHOIRUL YAQIN             | 40    |
| 17 | M. NASOKHA MISLIH            | 65    |
| 18 | M. NAUFAL HAKIM RISQIYANSYAH | 30    |
| 19 | MAR'ATUS SHOLIHAH            | 55    |
| 20 | MUHAMMAD ROHMANI             | 40    |
| 21 | NAWAWI                       | 65    |
| 22 | NINING HANDAYANI             | 30    |
| 23 | NUR HINDUN                   | 55    |
| 24 | NURUL IFADAH                 | 60    |
| 25 | RESTI RAHMA SELVIANI         | 45    |
| 26 | SELLA SILVIANA               | 40    |
| 27 | SILATUL MAGFIROH             | 75    |
| 28 | SUGONO                       | 55    |
| 29 | UKIK SULISTIO WATI           | 30    |
| 30 | WAHID NUGROHO                | 40    |
| 31 | SAYIDATUN NISA               | 60    |
| 32 | WILY PAUNDRA RAIZAH TANZI    | 35    |

## Lampiran 15

### DATA AWAL NILAI PRETEST X IPS 2

X IPS 2

| NO | NAMA                       | NILAI |
|----|----------------------------|-------|
| 1  | ABDUL GHOFUR               | 20    |
| 2  | AHMAD FAJRUL FITRIANSYAH   | 35    |
| 3  | AHMAD MISBAHUL RISKI       | 75    |
| 4  | BAHRUL ULUM                | 50    |
| 5  | DANDI DWIK KURNIAWAN       | 60    |
| 6  | DHIFA NUR VIANIKA          | 40    |
| 7  | ENY RAHMAWATI              | 35    |
| 8  | GUNAWAN WIBISONO           | 60    |
| 9  | HANIN KURNIAWATI           | 50    |
| 10 | ISTI MUKTAFIYAH            | 75    |
| 11 | KHOERUYATUL ULFAH          | 20    |
| 12 | KHOIRUNNISA                | 60    |
| 13 | KHUSNUL CHOTIMAH           | 60    |
| 14 | LENNY ZULFATUL ILMA        | 40    |
| 15 | LUSIANA SAFITRI            | 65    |
| 16 | M. DLIYA'UL FUAD           | 60    |
| 17 | M. NUR AWWALI SOFIYAN      | 75    |
| 18 | MAULANA MALIK IBRAHIM      | 20    |
| 19 | NADHIATUL AMINAH           | 40    |
| 20 | NOVA KRISTIANI             | 40    |
| 21 | NUR INDAYANI               | 25    |
| 22 | PAENI                      | 75    |
| 23 | PUJI LESTARI MENIK         | 40    |
| 24 | RISQI RAHMA DILLA          | 60    |
| 25 | SAYIDAH MUKHAROMAH         | 75    |
| 26 | SHINTANIA NOVITA SARI      | 45    |
| 27 | SITI MAULIDATUL MUFARICHAH | 35    |
| 28 | SITI NUR AZIZAH            | 30    |
| 29 | SITI ROFI'AH               | 65    |
| 30 | SULIS FEBRIYANTI ERIKE     | 85    |
| 31 | UNTUT ADI WIRATIH          | 30    |
| 32 | YANI LUTFIYAN              | 90    |
| 33 | ARIF TRISNATO              | 45    |
| 34 | MUHAMMAD WASIM WAKA        | 75    |

## Lampiran 16

### UJI NORMALITAS kelas X MIPA 1

#### Hipotesis

$H_0$  = Data berdistribusi normal

$H_1$  = Data tidak berdistribusi normal

#### Pengujian Hipotesis

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

#### Kriteria yang digunakan

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

#### Pengujian Hipotesis

Nilai Maksimal = 90

Nilai Minimal = 15

Rentang nilai (R) = 90 - 15 = 75

Banyaknya kelas (Bk) = 1 + 3,3 log 32 = 5,96  $\approx$  6

Panjang kelas (P) =  $\frac{75}{6}$  = 12,569  $\approx$  13

#### **Tabel Penolong Mencari Rata-Rata dan Standar Deviasi**

| No | X  | $X - \bar{X}$ | $(X - \bar{X})^2$ |
|----|----|---------------|-------------------|
| 1  | 45 | -4.38         | 19.140625         |
| 2  | 80 | 30.63         | 937.890625        |
| 3  | 35 | -14.38        | 206.640625        |
| 4  | 15 | -34.38        | 1181.640625       |
| 5  | 30 | -19.38        | 375.390625        |
| 6  | 15 | -34.38        | 1181.640625       |

|          |      |        |             |
|----------|------|--------|-------------|
| 7        | 55   | 5.63   | 31.640625   |
| 8        | 50   | 0.63   | 0.390625    |
| 9        | 65   | 15.63  | 244.140625  |
| 10       | 35   | -14.38 | 206.640625  |
| 11       | 55   | 5.63   | 31.640625   |
| 12       | 70   | 20.63  | 425.390625  |
| 13       | 55   | 5.63   | 31.640625   |
| 14       | 80   | 30.63  | 937.890625  |
| 15       | 20   | -29.38 | 862.890625  |
| 16       | 55   | 5.63   | 31.640625   |
| 17       | 30   | -19.38 | 375.390625  |
| 18       | 70   | 20.63  | 425.390625  |
| 19       | 40   | -9.38  | 87.890625   |
| 20       | 30   | -19.38 | 375.390625  |
| 21       | 70   | 20.63  | 425.390625  |
| 22       | 90   | 40.63  | 1650.390625 |
| 23       | 40   | -9.38  | 87.890625   |
| 24       | 60   | 10.63  | 112.890625  |
| 25       | 15   | -34.38 | 1181.640625 |
| 26       | 75   | 25.63  | 656.640625  |
| 27       | 60   | 10.63  | 112.890625  |
| 28       | 40   | -9.38  | 87.890625   |
| 29       | 30   | -19.38 | 375.390625  |
| 30       | 45   | -4.38  | 19.140625   |
| 31       | 55   | 5.63   | 31.640625   |
| 32       | 70   | 20.63  | 425.390625  |
| $\Sigma$ | 1580 |        | 13138       |

$$\text{Rata-Rata } (\bar{X}) = \frac{\sum X}{N} = 49.38$$

$$\text{Standart Deviasi} = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{N - 1}} = 20.59$$

| No     | Kelas   | Bk   | Z <sub>i</sub> | P(Z <sub>i</sub> ) | Luas Daerah | O <sub>i</sub> | E <sub>i</sub> | $\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$ |
|--------|---------|------|----------------|--------------------|-------------|----------------|----------------|-----------------------------|
| 1      | 15 - 27 | 14.5 | -1.694         | 0.45488            | 0.099       | 6              | 3.163          | 2.543505867                 |
| 2      | 28 - 40 | 27.5 | -1.063         | 0.35602            | 0.189       | 9              | 6.055          | 1.432623501                 |
| 3      | 41 - 53 | 40.5 | -0.431         | 0.16681            | 0.087       | 1              | 2.797          | 1.154359563                 |
| 4      | 54 - 66 | 53.5 | 0.200          | 0.07941            | 0.218       | 8              | 6.971          | 0.151814762                 |
| 5      | 67 - 79 | 66.5 | 0.832          | 0.29726            | 0.131       | 5              | 4.194          | 0.154969384                 |
| 6      | 80 - 92 | 79.5 | 1.463          | 0.42832            | 0.054       | 3              | 1.715          | 0.962911577                 |
|        |         | 92.5 | 2.095          | 0.48191            |             |                |                |                             |
| JUMLAH |         |      |                |                    |             | 32             |                | 6.400184653                 |

### Keterangan

Bk = batas kelas bawah - 0,5 atau batas kelas atas + 0,5

$$Z_i = \frac{Bk - \bar{X}}{s}$$

P(Z<sub>i</sub>) = nilai Z<sub>i</sub> pada tabel luas dibawah lengkung kurna normal standar dari 0 s/d Z

$$\text{Luas Daerah} = P(Z_i) - P(Z_2)$$

$$E_i = \text{luas daerah} \times N$$

$$O_i = f_i$$

Untuk  $\alpha = 5\%$ , dengan dk = 6 - 3 = 3 diperoleh

$$\chi^2_{tabel} = 7,814$$

**Karena  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ , maka data tersebut berdistribusi normal**

## Lampiran 17

### UJI NORMALITAS kelas X MIPA 2

#### Hipotesis

$H_0$  = Data berdistribusi normal

$H_1$  = Data tidak berdistribusi normal

#### Pengujian Hipotesis

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

#### Kriteria yang digunakan

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

#### Pengujian Hipotesis

Nilai Maksimal = 90

Nilai Minimal = 20

Rentang nilai (R) =  $90 - 20 = 70$

Banyaknya kelas (Bk) =  $1 + 3,3 \log 32 = 5,96 \approx 6$

Panjang kelas (P) =  $\frac{70}{6} = 11,731 \approx 12$

#### **Tabel Penolong Mencari Rata-Rata dan Standar Deviasi**

| No | X  | $X - \bar{X}$ | $(X - \bar{X})^2$ |
|----|----|---------------|-------------------|
| 1  | 30 | -20,78        | 431,86            |
| 2  | 35 | -15,78        | 249,05            |
| 3  | 40 | -10,78        | 116,24            |
| 4  | 35 | -15,78        | 249,05            |
| 5  | 65 | 14,22         | 202,17            |
| 6  | 60 | 9,22          | 84,99             |
| 7  | 75 | 24,22         | 586,55            |
| 8  | 70 | 19,22         | 369,36            |

|          |      |        |         |
|----------|------|--------|---------|
| 9        | 50   | -0,78  | 0,61    |
| 10       | 40   | -10,78 | 116,24  |
| 11       | 30   | -20,78 | 431,86  |
| 12       | 70   | 19,22  | 369,36  |
| 13       | 65   | 14,22  | 202,17  |
| 14       | 40   | -10,78 | 116,24  |
| 15       | 65   | 14,22  | 202,17  |
| 16       | 25   | -25,78 | 664,67  |
| 17       | 50   | -0,78  | 0,61    |
| 18       | 20   | -30,78 | 947,49  |
| 19       | 20   | -30,78 | 947,49  |
| 20       | 30   | -20,78 | 431,86  |
| 21       | 65   | 14,22  | 202,17  |
| 22       | 20   | -30,78 | 947,49  |
| 23       | 35   | -15,78 | 249,05  |
| 24       | 60   | 9,22   | 84,99   |
| 25       | 25   | -25,78 | 664,67  |
| 26       | 75   | 24,22  | 586,55  |
| 27       | 40   | -10,78 | 116,24  |
| 28       | 85   | 34,22  | 1170,92 |
| 29       | 60   | 9,22   | 84,99   |
| 30       | 90   | 39,22  | 1538,11 |
| 31       | 75   | 24,22  | 586,55  |
| 32       | 80   | 29,22  | 853,74  |
| <b>Σ</b> | 1625 |        | 13805   |

$$\text{Rata-Rata } (\bar{X}) = \frac{\sum X}{N} = \frac{1625}{32} = 50,78$$

$$\text{Standar Deviasi (S)} = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{N - 1}} = 21,10$$

| No     | Kelas   | Bk   | Z <sub>i</sub> | P(Z <sub>i</sub> ) | Luas   | O <sub>i</sub> | E <sub>i</sub> | $\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$ |
|--------|---------|------|----------------|--------------------|--------|----------------|----------------|-----------------------------|
|        |         |      |                |                    | Daerah |                |                |                             |
| 1      | 20 - 31 | 19.5 | -1.482         | 0.430871           | 0.111  | 8              | 3.5621         | 5.5290                      |
| 2      | 32 - 43 | 31.5 | -0.914         | 0.319555           | 0.185  | 7              | 5.9069         | 0.2023                      |
| 3      | 44 - 55 | 43.5 | -0.345         | 0.134965           | 0.046  | 2              | 1.4879         | 0.1762                      |
| 4      | 56 - 67 | 55.5 | 0.224          | 0.088468           | 0.197  | 7              | 6.3175         | 0.0737                      |
| 5      | 68 - 79 | 67.5 | 0.792          | 0.285891           | 0.127  | 5              | 4.0747         | 0.2101                      |
| 6      | 80 - 91 | 79.5 | 1.361          | 0.413225           | 0.060  | 3              | 1.9182         | 0.6102                      |
| JUMLAH |         | 91.5 | 1.930          | 0.473167           |        | 32             |                | 6.8016                      |

### Keterangan

Bk = batas kelas bawah - 0,5 atau batas kelas atas + 0,5

$$Z_i = \frac{Bk - \bar{X}}{s}$$

P(Z<sub>i</sub>) = nilai Z<sub>i</sub> pada tabel luas dibawah lengkung kurna normal standar dari 0 s/d Z

$$\text{Luas Daerah} = P(Z_i) - P(Z_2)$$

$$E_i = \text{luas daerah} \times N$$

$$O_i = f_i$$

Untuk  $\alpha = 5\%$ , dengan  $dk = 6 - 3 = 3$  diperoleh

$$\chi^2_{tabel} = 7,814$$

**Karena  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  maka data tersebut berdistribusi normal**

## Lampiran 18

### UJI NORMALITAS kelas X IPS 1

#### Hipotesis

$H_0$  = Data berdistribusi normal

$H_1$  = Data tidak berdistribusi normal

#### Pengujian Hipotesis

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

#### Kriteria yang digunakan

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

#### Pengujian Hipotesis

Nilai Maksimal = 75

Nilai Minimal = 25

Rentang nilai (R) = 75 - 25 = 50

Banyaknya kelas (Bk) =  $1 + 3,3 \log 32 = 5,96 \approx 6$

Panjang kelas (P) =  $\frac{50}{6} = 8,379 \approx 9$

#### **Tabel Penolong Mencari Rata-Rata dan Standar Deviasi**

| No | X  | $X - \bar{X}$ | $(X - \bar{X})^2$ |
|----|----|---------------|-------------------|
| 1  | 25 | -24.22        | 586.547852        |
| 2  | 40 | -9.22         | 84.985352         |
| 3  | 65 | 15.78         | 249.047852        |
| 4  | 70 | 20.78         | 431.860352        |
| 5  | 60 | 10.78         | 116.235352        |
| 6  | 65 | 15.78         | 249.047852        |

|          |      |        |            |
|----------|------|--------|------------|
| 7        | 50   | 0.78   | 0.610352   |
| 8        | 60   | 10.78  | 116.235352 |
| 9        | 40   | -9.22  | 84.985352  |
| 10       | 25   | -24.22 | 586.547852 |
| 11       | 45   | -4.22  | 17.797852  |
| 12       | 50   | 0.78   | 0.610352   |
| 13       | 70   | 20.78  | 431.860352 |
| 14       | 25   | -24.22 | 586.547852 |
| 15       | 65   | 15.78  | 249.047852 |
| 16       | 40   | -9.22  | 84.985352  |
| 17       | 65   | 15.78  | 249.047852 |
| 18       | 30   | -19.22 | 369.360352 |
| 19       | 55   | 5.78   | 33.422852  |
| 20       | 40   | -9.22  | 84.985352  |
| 21       | 65   | 15.78  | 249.047852 |
| 22       | 30   | -19.22 | 369.360352 |
| 23       | 55   | 5.78   | 33.422852  |
| 24       | 60   | 10.78  | 116.235352 |
| 25       | 45   | -4.22  | 17.797852  |
| 26       | 40   | -9.22  | 84.985352  |
| 27       | 75   | 25.78  | 664.672852 |
| 28       | 55   | 5.78   | 33.422852  |
| 29       | 30   | -19.22 | 369.360352 |
| 30       | 40   | -9.22  | 84.985352  |
| 31       | 60   | 10.78  | 116.235352 |
| 32       | 35   | -14.22 | 202.172852 |
| $\Sigma$ | 1575 |        | 6955       |

$$\text{Rata-Rata } (\bar{X}) = \frac{\sum X}{N} = 49.22$$

$$\text{Standart Deviasi} = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{N - 1}} = 14.98$$

| No     | Kelas   | Bk   | Z <sub>i</sub> | P(Z <sub>i</sub> ) | Luas Daerah | O <sub>i</sub> | E <sub>i</sub> | $\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$ |
|--------|---------|------|----------------|--------------------|-------------|----------------|----------------|-----------------------------|
| 1      | 25 - 33 | 24,5 | -1.650         | 0.451              | 0.098       | 6              | 3.122          | 2.6540                      |
| 2      | 34 - 42 | 33,5 | -1.049         | 0.353              | 0.180       | 9              | 5.756          | 1.8280                      |
| 3      | 43 - 51 | 42,5 | -0.449         | 0.173              | 0.113       | 2              | 3.603          | 0.7132                      |
| 4      | 52 - 60 | 51,5 | 0.152          | 0.061              | 0.214       | 8              | 6.841          | 0.1962                      |
| 5      | 61 - 69 | 60,5 | 0.753          | 0.274              | 0.138       | 4              | 4.410          | 0.0381                      |
| 6      | 70 - 78 | 69,5 | 1.354          | 0.412              | 0.063       | 3              | 2.002          | 0.4972                      |
|        |         | 78,5 | 1.955          | 0.475              |             |                |                |                             |
| JUMLAH |         |      |                |                    |             | 32             |                | 5.926839921                 |

### Keterangan

Bk = batas kelas bawah - 0,5 atau batas kelas atas + 0,5

$$Z_i = \frac{Bk - \bar{X}}{S}$$

P(Z<sub>i</sub>) = nilai Z<sub>i</sub> pada tabel luas dibawah lengkung kurna normal standar dari 0 s/d Z

$$\text{Luas Daerah} = P(Z_i) - P(Z_2)$$

$$E_i = \text{luas daerah} \times N$$

$$O_i = f_i$$

Untuk  $\alpha = 5\%$ , dengan dk = 6 - 3 = 3 diperoleh

$$\chi^2_{tabel} = 7,814$$

**Karena  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ , maka data tersebut berdistribusi normal**

## Lampiran 19

### UJI NORMALITAS kelas X IPS 2

#### Hipotesis

$H_0$  = Data berdistribusi normal

$H_1$  = Data tidak berdistribusi normal

#### Pengujian Hipotesis

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

#### Kriteria yang digunakan

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

#### Pengujian Hipotesis

Nilai Maksimal = 90

Nilai Minimal = 20

Rentang nilai (R) =  $90 - 20 = 70$

Banyaknya kelas (Bk) =  $1 + 3,3 \log 34 = 6,05 \approx 6$

Panjang kelas (P) =  $\frac{70}{6} = 11,563 \approx 12$

#### Tabel Penolong Mencari Rata-Rata dan Standar Deviasi

| No | X  | $X - \bar{X}$ | $(X - \bar{X})^2$ |
|----|----|---------------|-------------------|
| 1  | 20 | -31.62        | 999.68            |
| 2  | 35 | -16.62        | 276.15            |
| 3  | 75 | 23.38         | 546.73            |
| 4  | 50 | -1.62         | 2.62              |
| 5  | 60 | 8.38          | 70.26             |
| 6  | 40 | -11.62        | 134.97            |
| 7  | 35 | -16.62        | 276.15            |
| 8  | 60 | 8.38          | 70.26             |

|          |      |        |         |
|----------|------|--------|---------|
| 9        | 50   | -1.62  | 2.62    |
| 10       | 75   | 23.38  | 546.73  |
| 11       | 20   | -31.62 | 999.68  |
| 12       | 60   | 8.38   | 70.26   |
| 13       | 60   | 8.38   | 70.26   |
| 14       | 40   | -11.62 | 134.97  |
| 15       | 65   | 13.38  | 179.09  |
| 16       | 60   | 8.38   | 70.26   |
| 17       | 75   | 23.38  | 546.73  |
| 18       | 20   | -31.62 | 999.68  |
| 19       | 40   | -11.62 | 134.97  |
| 20       | 40   | -11.62 | 134.97  |
| 21       | 25   | -26.62 | 708.50  |
| 22       | 75   | 23.38  | 546.73  |
| 23       | 40   | -11.62 | 134.97  |
| 24       | 60   | 8.38   | 70.26   |
| 25       | 75   | 23.38  | 546.73  |
| 26       | 45   | -6.62  | 43.79   |
| 27       | 35   | -16.62 | 276.15  |
| 28       | 30   | -21.62 | 467.32  |
| 29       | 65   | 13.38  | 179.09  |
| 30       | 85   | 33.38  | 1114.38 |
| 31       | 30   | -21.62 | 467.32  |
| 32       | 90   | 38.38  | 1473.21 |
| 33       | 45   | -6.62  | 43.79   |
| 34       | 75   | 23.38  | 546.73  |
| $\Sigma$ | 1755 |        | 12886   |

$$\text{Rata-Rata } (\bar{X}) = \frac{\sum X}{N} = 51.62$$

$$\text{Standart Deviasi} = \sqrt{\frac{\sum(X - \bar{X})^2}{N - 1}} = 19.76$$

| No     | Kelas   | Bk   | Z <sub>i</sub> | P(Z <sub>i</sub> ) | Luas Daerah | O <sub>i</sub> | E <sub>i</sub> | $\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$ |
|--------|---------|------|----------------|--------------------|-------------|----------------|----------------|-----------------------------|
| 1      | 20 - 31 | 19.5 | -1.625         | 0.447954           | 0.1023      | 6              | 3.477          | 1.829877                    |
| 2      | 32 - 43 | 31.5 | -1.018         | 0.345676           | 0.1863      | 8              | 6.334          | 0.438353                    |
| 3      | 44 - 55 | 43.5 | -0.411         | 0.159389           | 0.0815      | 4              | 2.771          | 0.544675                    |
| 4      | 56 - 67 | 55.5 | 0.196          | 0.077878           | 0.2113      | 8              | 7.186          | 0.092259                    |
| 5      | 68 - 79 | 67.5 | 0.804          | 0.289225           | 0.1317      | 6              | 4.476          | 0.518736                    |
| 6      | 80 - 91 | 79.5 | 1.411          | 0.420878           | 0.0573      | 2              | 1.950          | 0.001304                    |
|        |         | 91.5 | 2.018          | 0.478218           |             |                |                |                             |
| JUMLAH |         |      |                |                    |             | 34             |                | 3.425203                    |

### Keterangan

Bk = batas kelas bawah - 0,5 atau batas kelas atas + 0,5

$$Z_i = \frac{Bk - \bar{X}}{S}$$

P(Z<sub>i</sub>) = nilai Z<sub>i</sub> pada tabel luas dibawah lengkung kurna normal standar dari 0 s/d Z

$$\text{Luas Daerah} = P(Z_i) - P(Z_2)$$

$$E_i = \text{luas daerah} \times N$$

$$O_i = f_i$$

Untuk  $\alpha = 5\%$ , dengan  $dk = 6 - 3 = 3$  diperoleh

$$\chi^2_{tabel} = 7,814$$

**Karena  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  maka data tersebut berdistribusi normal**

## Lampiran 20

### UJI HOMOGENITAS

| Sumber Variasi       | X MIPA 1 | X MIPA 2 | X IPS 1 | X IPS 2 |
|----------------------|----------|----------|---------|---------|
| Jumlah               | 1580     | 1625     | 1575    | 1755    |
| n                    | 32       | 32       | 32      | 34      |
| $\bar{X}$            | 49.38    | 50.78    | 49.22   | 51.62   |
| Varians ( $S^2$ )    | 423.948  | 445.21   | 224.4   | 390.458 |
| Standart Deviasi (S) | 20.59    | 21.1     | 14.98   | 19.76   |

Tabel Uji Bartlett

| Kelas    | dk = $n_i - 1$ | 1/dk    | $S_i^2$ | $\text{Log } S_i^2$ | dk.Log $S_i^2$ | dk * $S_i^2$ |
|----------|----------------|---------|---------|---------------------|----------------|--------------|
| X MIPA 1 | 31             | 0.03226 | 423.948 | 2.62731             | 81.4467        | 13142.4      |
| X MIPA 2 | 31             | 0.03226 | 445.21  | 2.64856             | 82.1055        | 13801.5      |
| X IPS 1  | 31             | 0.03226 | 224.4   | 2.35102             | 72.8817        | 6956.41      |
| X IPS 2  | 33             | 0.0303  | 390.458 | 2.59157             | 85.5219        | 12885.1      |
| Jumlah   | 126            |         |         |                     | 321.956        | 46785.4      |

$$S^2 = \frac{\sum(n_i - 1) \times s_i^2}{\sum(n_i - 1)} \quad 371.313$$

$$B = (\text{Log } S^2) \times \sum(n_i - 1)$$

$$B = 2.56974 \quad 126$$

$$B = 323.7872$$

$$X^2_{\text{hitung}} = (\text{Ln } 10) \times \{ B - \sum(n_i - 1) \log S_i^2 \}$$

$$X^2_{\text{hitung}} = 2.302585 \times 1.83136$$

$$X^2_{\text{hitung}} = 4.216852$$

Untuk  $\alpha = 5\%$  dengan  $dk = k - 1 = 4 - 1 = 3$  diperoleh

$\chi^2_{\text{tabel}} = 7,814$ , Karena  $\chi^2_{\text{hitung}} < \chi^2_{\text{tabel}}$  maka homogen

## Lampiran 21

### UJI KESAMAAN RATA-RATA TAHAP AWAL KELAS X

#### Hipotesis

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4 = \mu_5$$

$H_1$ : minimal salah satu  $\mu$  tidak sama

1) Mencari jumlah kuadrat total ( $JK_{tot}$ )

$$JK_{tot} = \sum X_{tot}^2 - \frac{(\sum X_{tot})^2}{N} = 375425 - \frac{6535^2}{130} = 46915,58$$

2) Mencari jumlah kuadrat antara ( $JK_{ant}$ )

$$\begin{aligned} JK_{ant} &= \frac{(\sum X_1)^2}{n_1} + \frac{(\sum X_2)^2}{n_2} + \frac{(\sum X_m)^2}{n_m} - \frac{(\sum X_{tot})^2}{N} \\ &= \frac{2496400}{32} + \frac{2640625}{32} + \frac{2480625}{32} + \frac{3080025}{34} - \frac{42706225}{130} \end{aligned}$$

$$JK_{ant} = 131,11$$

3) mencari jumlah kuadrat dalam kelompok ( $JK_{dalam}$ )

$$JK_{dal} = JK_{tot} - JK_{ant} = 46784,47$$

4) Mencari mean kuadrat antar kelompok ( $MK_{ant}$ )

$$MK_{ant} = \frac{JK_{ant}}{m - 1} = 43,70$$

5) Mencari mean kuadrat dalam kelompok ( $MK_{dalam}$ )

$$MK_{dal} = \frac{JK_{dal}}{N - m} = 371,305$$

6) Mencari  $F$  hitung ( $F_{hitung}$ )

$$F_{hitung} = \frac{MK_{ant}}{MK_{dal}} = 0,117702$$

## Kriteria yang digunakan

$H_0$  diterima apabila  $F_{hitung} \leq F_{tabel}$

### Tabel Penolong Kesamaan Rata-rata

| No                          | X MIPA 1 |                | X MIPA 2 |                | X IPS 1 |                | X IPS 2 |                | Jumlah           |                               |
|-----------------------------|----------|----------------|----------|----------------|---------|----------------|---------|----------------|------------------|-------------------------------|
|                             | X        | X <sup>2</sup> | X        | X <sup>2</sup> | X       | X <sup>2</sup> | X       | X <sup>2</sup> | X <sub>tot</sub> | X <sub>tot</sub> <sup>2</sup> |
| 1                           | 45       | 2025           | 30       | 900            | 25      | 625            | 20      | 400            | 120              | 14400                         |
| 2                           | 80       | 6400           | 35       | 1225           | 40      | 1600           | 35      | 1225           | 190              | 36100                         |
| 3                           | 35       | 1225           | 40       | 1600           | 65      | 4225           | 75      | 5625           | 215              | 46225                         |
| 4                           | 15       | 225            | 35       | 1225           | 70      | 4900           | 50      | 2500           | 170              | 28900                         |
| 5                           | 30       | 900            | 65       | 4225           | 60      | 3600           | 60      | 3600           | 215              | 46225                         |
| 6                           | 15       | 225            | 60       | 3600           | 65      | 4225           | 40      | 1600           | 180              | 32400                         |
| 7                           | 55       | 3025           | 75       | 5625           | 50      | 2500           | 35      | 1225           | 215              | 46225                         |
| 8                           | 50       | 2500           | 70       | 4900           | 60      | 3600           | 60      | 3600           | 240              | 57600                         |
| 9                           | 65       | 4225           | 50       | 2500           | 40      | 1600           | 50      | 2500           | 205              | 42025                         |
| 10                          | 35       | 1225           | 40       | 1600           | 25      | 625            | 75      | 5625           | 175              | 30625                         |
| 11                          | 55       | 3025           | 30       | 900            | 45      | 2025           | 20      | 400            | 150              | 22500                         |
| 12                          | 70       | 4900           | 70       | 4900           | 50      | 2500           | 60      | 3600           | 250              | 62500                         |
| 13                          | 55       | 3025           | 65       | 4225           | 70      | 4900           | 60      | 3600           | 250              | 62500                         |
| 14                          | 80       | 6400           | 40       | 1600           | 25      | 625            | 40      | 1600           | 185              | 34225                         |
| 15                          | 20       | 400            | 65       | 4225           | 65      | 4225           | 65      | 4225           | 215              | 46225                         |
| 16                          | 55       | 3025           | 25       | 625            | 40      | 1600           | 60      | 3600           | 180              | 32400                         |
| 17                          | 30       | 900            | 50       | 2500           | 65      | 4225           | 75      | 5625           | 220              | 48400                         |
| 18                          | 70       | 4900           | 20       | 400            | 30      | 900            | 20      | 400            | 140              | 19600                         |
| 19                          | 40       | 1600           | 20       | 400            | 55      | 3025           | 40      | 1600           | 155              | 24025                         |
| 20                          | 30       | 900            | 30       | 900            | 40      | 1600           | 40      | 1600           | 140              | 19600                         |
| 21                          | 70       | 4900           | 65       | 4225           | 65      | 4225           | 25      | 625            | 225              | 50625                         |
| 22                          | 90       | 8100           | 20       | 400            | 30      | 900            | 75      | 5625           | 215              | 46225                         |
| 23                          | 40       | 1600           | 35       | 1225           | 55      | 3025           | 40      | 1600           | 170              | 28900                         |
| 24                          | 60       | 3600           | 60       | 3600           | 60      | 3600           | 60      | 3600           | 240              | 57600                         |
| 25                          | 15       | 225            | 25       | 625            | 45      | 2025           | 75      | 5625           | 160              | 25600                         |
| 26                          | 75       | 5625           | 75       | 5625           | 40      | 1600           | 45      | 2025           | 235              | 55225                         |
| 27                          | 60       | 3600           | 40       | 1600           | 75      | 5625           | 35      | 1225           | 210              | 44100                         |
| 28                          | 40       | 1600           | 85       | 7225           | 55      | 3025           | 30      | 900            | 210              | 44100                         |
| 29                          | 30       | 900            | 60       | 3600           | 30      | 900            | 65      | 4225           | 185              | 34225                         |
| 30                          | 45       | 2025           | 90       | 8100           | 40      | 1600           | 85      | 7225           | 260              | 67600                         |
| 31                          | 55       | 3025           | 75       | 5625           | 60      | 3600           | 30      | 900            | 220              | 48400                         |
| 32                          | 70       | 4900           | 80       | 6400           | 35      | 1225           | 90      | 8100           | 275              | 75625                         |
| 33                          |          |                |          |                |         |                | 45      | 2025           | 45               | 2025                          |
| 34                          |          |                |          |                |         |                | 75      | 5625           | 75               | 5625                          |
| JUMLAH                      | 1580     | 91150          | 1625     | 96325          | 1575    | 84475          | 1755    | 103475         | 6535             | 375425                        |
| N                           | 32       |                | 32       |                | 32      |                | 34      |                | 130              |                               |
| ( $\Sigma X$ ) <sup>2</sup> | 2496400  |                | 2640625  |                | 2480625 |                | 3080025 |                | 42706225         |                               |

| Sumber Variasi | dk  | Jumlah Kuadrat | MK      | $F_h$    | $F_{tab}$ |
|----------------|-----|----------------|---------|----------|-----------|
| Total          | 129 | 46915.58       |         | 0.117702 | 2.676525  |
| Antar Kelompok | 3   | 131.11         | 43.70   |          |           |
| Dalam Kelompok | 126 | 46784.47       | 371.305 |          |           |

Karena harga  $F_{hitung} \leq$  harga  $F_{tabel}$  untuk kesalahan 5%, maka empat kelas ini tidak terdapat perbedaan rata-rata

## Lampiran 22

### Data Akhir Kelas Eksperimen (X Mipa1)

X MIPA 1

| NO | NAMA                      | NILAI |
|----|---------------------------|-------|
| 1  | ABDUL LATIEF MAJID        | 80    |
| 2  | ADINDA DEVI ARIYANTI      | 92    |
| 3  | ADINDA NURIL AULIYA AMINI | 90    |
| 4  | AMANDA DEVA ARIYANTI      | 84    |
| 5  | AZZA NUR LAELA            | 80    |
| 6  | NIKMAL MAULA              | 84    |
| 7  | NISA RISTIANA             | 70    |
| 8  | BAGUS SANJAYA             | 92    |
| 9  | DIAH NUR SAFAAH           | 82    |
| 10 | ESTI WIDIYANI             | 70    |
| 11 | FEBRI NUR ARIGA           | 86    |
| 12 | IWAN NUH                  | 90    |
| 13 | NURUL ALI FATHONI         | 74    |
| 14 | SARI                      | 82    |
| 15 | MAKHFUD EFENDI            | 94    |
| 16 | MAULIDATUL HUSNA          | 86    |
| 17 | MAYA ANGGIYANI            | 94    |
| 18 | NADIA SHOFANIA            | 74    |
| 19 | NAILY LU'LUATUNISTAWA     | 82    |
| 20 | SATYA SIFA'UROHMAN        | 100   |
| 21 | SEVI AMALIA               | 86    |
| 22 | TAKHZIMATUN NAELI         | 75    |
| 23 | TRIA AYU LESTARI          | 88    |
| 24 | ZAKIYAH USWAH             | 78    |
| 25 | MAYADA SRI PRAMESTI       | 82    |
| 26 | TRI WULAN TILARSIH        | 88    |
| 27 | UMIL HIDAYAH              | 82    |
| 28 | WAFIK AZIZAH              | 92    |
| 29 | YUSI YULISTIANI           | 78    |
| 30 | DIMYATI ROSI              | 88    |
| 31 | AYU DIYAH SETYANINGRUM    | 82    |
| 32 | M. IQBAL ZAELANI          | 92    |

## Lampiran 23

### Data Akhir Kelas kontrol (X Mipa2)

| X MIPA 2 |                       |       |
|----------|-----------------------|-------|
| NO       | NAMA                  | NILAI |
| 1        | AMELIA MAHARANI       | 65    |
| 2        | AMELIA WULANDARI      | 70    |
| 3        | ARI SUGIANTORO        | 72    |
| 4        | ARIFATUL FADHILAH     | 80    |
| 5        | ASA RUCHSON           | 76    |
| 6        | ASIFATUL MUNAWAROH    | 68    |
| 7        | DINA NUR FITRIANI     | 88    |
| 8        | IRMA MAULAYA ROHMAH   | 80    |
| 9        | IRNA MAULAYA ROHMAH   | 70    |
| 10       | LINA LUSIANA          | 70    |
| 11       | M. NUR ILHAMUDIN      | 86    |
| 12       | MILATUN NASIKHAH      | 96    |
| 13       | MUH. SHOFI MUALIM     | 75    |
| 14       | MUNASIROH             | 64    |
| 15       | MUSLIM                | 50    |
| 16       | MUSLIMATUS SAADAH     | 60    |
| 17       | NASIKHA               | 76    |
| 18       | NENENG SHOLIHAH       | 80    |
| 19       | NUR ARIFIN            | 78    |
| 20       | NUR CHOLIFAH          | 66    |
| 21       | OKTAVIANI NUR LAILI   | 80    |
| 22       | RIFQI ALAUL MUQOROBIN | 66    |
| 23       | RIZKY AJI SAMPURNO    | 68    |
| 24       | RIZQI PUTRI KINANATI  | 70    |
| 25       | SAEKHA KURNIA RAHMA   | 74    |
| 26       | SITI JULEKHA          | 50    |
| 27       | TIKA AMELIA           | 80    |
| 28       | VINA FYHITROTUL ULYA  | 78    |
| 29       | WAHYU WIDYANINGSIH    | 62    |
| 30       | ZHRATUL JANNAH        | 74    |
| 31       | ZIDAN ANNAS           | 76    |
| 32       | ZIED MURTADLO         | 75    |

## Lampiran 24

### UJI NORMALITAS KELAS EKSPERIMEN X MIPA 1

#### Hipotesis

$H_0$  = Data berdistribusi normal

$H_i$  = Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

#### Kriteria yang digunakan

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

#### Pengujian Hipotesis

Nilai Maksimal = 100

Nilai Minimal = 70

Rentang nilai (R) =  $100 - 70 = 30$

Banyaknya kelas (Bk) =  $1 + 3,3 \log 32 = 5,967 \approx 6$  kelas

Panjang kelas (P) =  $\frac{30}{5,967} = 5,0227 \approx 5$

#### Tabel Penolong Mencari Rata-Rata dan Standar Deviasi

| No | X  | $X - \bar{X}$ | $(X - \bar{X})^2$ |
|----|----|---------------|-------------------|
| 1  | 80 | -4.28         | 18.329102         |
| 2  | 92 | 7.72          | 59.579102         |
| 3  | 90 | 5.72          | 32.704102         |
| 4  | 84 | -0.28         | 0.079102          |
| 5  | 80 | -4.28         | 18.329102         |
| 6  | 84 | -0.28         | 0.079102          |

|          |      |        |            |
|----------|------|--------|------------|
| 7        | 70   | -14.28 | 203.954102 |
| 8        | 92   | 7.72   | 59.579102  |
| 9        | 82   | -2.28  | 5.204102   |
| 10       | 70   | -14.28 | 203.954102 |
| 11       | 86   | 1.72   | 2.954102   |
| 12       | 90   | 5.72   | 32.704102  |
| 13       | 74   | -10.28 | 105.704102 |
| 14       | 82   | -2.28  | 5.204102   |
| 15       | 94   | 9.72   | 94.454102  |
| 16       | 86   | 1.72   | 2.954102   |
| 17       | 94   | 9.72   | 94.454102  |
| 18       | 74   | -10.28 | 105.704102 |
| 19       | 82   | -2.28  | 5.204102   |
| 20       | 100  | 15.72  | 247.079102 |
| 21       | 86   | 1.72   | 2.954102   |
| 22       | 75   | -9.28  | 86.141602  |
| 23       | 88   | 3.72   | 13.829102  |
| 24       | 78   | -6.28  | 39.454102  |
| 25       | 82   | -2.28  | 5.204102   |
| 26       | 88   | 3.72   | 13.829102  |
| 27       | 82   | -2.28  | 5.204102   |
| 28       | 92   | 7.72   | 59.579102  |
| 29       | 78   | -6.28  | 39.454102  |
| 30       | 88   | 3.72   | 13.829102  |
| 31       | 82   | -2.28  | 5.204102   |
| 32       | 92   | 7.72   | 59.579102  |
| $\Sigma$ | 2697 |        | 1642       |

$$\text{Rata-Rata } (\bar{X}) = \frac{\sum X}{N} = 84.28$$

$$\text{Standart Deviasi} = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{N - 1}} = 7.28$$

| No     | Kelas   | Bk    | Z <sub>i</sub> | P(Z <sub>i</sub> ) | Luas Daerah | O <sub>i</sub> | E <sub>i</sub> | $\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$ |
|--------|---------|-------|----------------|--------------------|-------------|----------------|----------------|-----------------------------|
| 1      | 69 - 73 | 69.5  | -2.031         | 0.47886            | 0.048       | 2              | 1.540          | 0.1371                      |
| 2      | 74 - 78 | 73.5  | -1.481         | 0.43072            | 0.144       | 3              | 4.616          | 0.56564                     |
| 3      | 79 - 83 | 78.5  | -0.794         | 0.28647            | 0.244       | 10             | 7.800          | 0.62078                     |
| 4      | 84 - 88 | 83.5  | -0.107         | 0.04274            | 0.176       | 8              | 5.637          | 0.99025                     |
| 5      | 89 - 93 | 88.5  | 0.580          | 0.2189             | 0.178       | 8              | 5.710          | 0.91863                     |
| 6      | 96 -100 | 93.5  | 1.266          | 0.39733            | 0.090       | 1              | 2.871          | 1.21972                     |
|        |         | 100.5 | 2.228          | 0.48707            |             |                |                |                             |
| JUMLAH |         |       |                |                    |             | 32             |                | 4.45211                     |

### Keterangan

Bk = batas kelas bawah – 0,5 atau batas kelas atas+0,5

$$Z_i = \frac{Bk - \bar{X}}{s}$$

P(Z<sub>i</sub>) = nilai Z<sub>i</sub> pada tabel luas dibawah lengkung kurna normal standar dari 0 s/d Z

$$\text{Luas Daerah} = P(Z_i) - P(Z_2)$$

$$E_i = \text{luas daerah} \times N$$

$$O_i = f_i$$

Untuk  $\alpha = 5\%$ , dengan dk = 6 – 3 = 3 diperoleh

$$\chi^2_{tabel} = 7,814$$

**Karena  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  ,maka data tersebut berdistribusi normal**

## Lampiran 25

### UJI NORMALITAS kelas KONTROL ( X MIPA 2)

#### Hipotesis

$H_0$  = Data berdistribusi normal

$H_i$  = Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

#### Kriteria yang digunakan

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

#### Pengujian Hipotesis

Nilai Maksimal = 96

Nilai Minimal = 50

Rentang nilai (R) = 96 - 50 = 46

Banyaknya kelas (Bk) =  $1 + 3,3 \log 32 = 5,96699 \approx 6$  kelas

Panjang kelas (P) =  $\frac{46}{5,966} = 7,709 \approx 8$

#### Tabel Penolong Mencari Rata-Rata dan Standar Deviasi

| No | X  | $X - \bar{X}$ | $(X - \bar{X})^2$ |
|----|----|---------------|-------------------|
| 1  | 65 | -7.59         | 57.665039         |
| 2  | 70 | -2.59         | 6.727539          |
| 3  | 72 | -0.59         | 0.352539          |
| 4  | 80 | 7.41          | 54.852539         |
| 5  | 76 | 3.41          | 11.602539         |
| 6  | 68 | -4.59         | 21.102539         |

|          |      |        |            |
|----------|------|--------|------------|
| 7        | 88   | 15.41  | 237.352539 |
| 8        | 80   | 7.41   | 54.852539  |
| 9        | 70   | -2.59  | 6.727539   |
| 10       | 70   | -2.59  | 6.727539   |
| 11       | 86   | 13.41  | 179.727539 |
| 12       | 96   | 23.41  | 547.852539 |
| 13       | 75   | 2.41   | 5.790039   |
| 14       | 64   | -8.59  | 73.852539  |
| 15       | 50   | -22.59 | 510.477539 |
| 16       | 60   | -12.59 | 158.602539 |
| 17       | 76   | 3.41   | 11.602539  |
| 18       | 80   | 7.41   | 54.852539  |
| 19       | 78   | 5.41   | 29.227539  |
| 20       | 66   | -6.59  | 43.477539  |
| 21       | 80   | 7.41   | 54.852539  |
| 22       | 66   | -6.59  | 43.477539  |
| 23       | 68   | -4.59  | 21.102539  |
| 24       | 70   | -2.59  | 6.727539   |
| 25       | 74   | 1.41   | 1.977539   |
| 26       | 50   | -22.59 | 510.477539 |
| 27       | 80   | 7.41   | 54.852539  |
| 28       | 78   | 5.41   | 29.227539  |
| 29       | 62   | -10.59 | 112.227539 |
| 30       | 74   | 1.41   | 1.977539   |
| 31       | 76   | 3.41   | 11.602539  |
| 32       | 75   | 2.41   | 5.790039   |
| $\Sigma$ | 2323 |        | 2928       |

$$\text{Rata-Rata } (\bar{X}) = \frac{\sum X}{N} = 72.59$$

$$\text{Standart Deviasi} = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{N - 1}} = 9.72$$

| No     | Kelas   | Bk   | Z <sub>i</sub> | P(Z <sub>i</sub> ) | Luas Daerah | O <sub>i</sub> | E <sub>i</sub> | $\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$ |
|--------|---------|------|----------------|--------------------|-------------|----------------|----------------|-----------------------------|
| 1      | 50 - 57 | 50.5 | -2.273         | 0.4885             | 0.049       | 2              | 1.558          | 0.125255684                 |
| 2      | 58 - 65 | 57.5 | -1.553         | 0.43981            | 0.173       | 4              | 5.521          | 0.418812676                 |
| 3      | 66 - 73 | 65.5 | -0.730         | 0.26729            | 0.230       | 9              | 7.364          | 0.363215999                 |
| 4      | 74 - 81 | 73.5 | 0.093          | 0.03715            | 0.283       | 14             | 9.060          | 2.69302271                  |
| 5      | 82 - 89 | 81.5 | 0.916          | 0.32029            | 0.139       | 2              | 4.440          | 1.341015907                 |
| 6      | 90 - 97 | 89.5 | 1.740          | 0.45904            | 0.036       | 1              | 1.145          | 0.018269285                 |
|        |         | 97.5 | 2.563          | 0.49481            |             |                |                |                             |
| JUMLAH |         |      |                |                    |             | 32             |                | 4.959592261                 |

### Keterangan

Bk = batas kelas bawah - 0,5 atau batas kelas atas + 0,5

$$Z_i = \frac{Bk - \bar{X}}{S}$$

P(Z<sub>i</sub>) = nilai Z<sub>i</sub> pada tabel luas dibawah lengkung kurna normal standar dari 0 s/d Z

$$\text{Luas Daerah} = P(Z_i) - P(Z_2)$$

$$E_i = \text{luas daerah} \times N$$

$$O_i = f_i$$

Untuk  $\alpha = 5\%$ , dengan dk = 6 - 3 = 3 diperoleh

$$\chi^2_{\text{tabel}} = 7,814$$

**Karena  $\chi^2_{\text{hitung}} < \chi^2_{\text{tabel}}$  ,maka data tersebut berdistribusi normal**

## Lampiran 26

### UJI HOMOGENITAS TAHAP AKHIR

#### Hipotesis

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

$$H_a: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

Pengujian Hipotesis menggunakan rumus :

$$F_{hitung} = \frac{\text{varians terbesar}}{\text{varians terkecil}}$$

#### Kriteria yang digunakan

$H_0$  diterima jika  $F_{hitung} < F_{tabel}$

| No. | X mipa 1 ( Kelas Eksperimen) |         | X mipa 2 ( Kelas Kontrol) |         |
|-----|------------------------------|---------|---------------------------|---------|
|     | $X_1$                        | $X_1^2$ | $X_2$                     | $X_2^2$ |
| 1   | 80                           | 6400    | 65                        | 4225    |
| 2   | 92                           | 8464    | 70                        | 4900    |
| 3   | 90                           | 8100    | 72                        | 5184    |
| 4   | 84                           | 7056    | 80                        | 6400    |
| 5   | 80                           | 6400    | 76                        | 5776    |
| 6   | 84                           | 7056    | 68                        | 4624    |
| 7   | 70                           | 4900    | 88                        | 7744    |
| 8   | 92                           | 8464    | 80                        | 6400    |
| 9   | 82                           | 6724    | 70                        | 4900    |
| 10  | 70                           | 4900    | 70                        | 4900    |
| 11  | 86                           | 7396    | 86                        | 7396    |
| 12  | 90                           | 8100    | 96                        | 9216    |
| 13  | 74                           | 5476    | 75                        | 5625    |
| 14  | 82                           | 6724    | 64                        | 4096    |
| 15  | 94                           | 8836    | 50                        | 2500    |
| 16  | 86                           | 7396    | 60                        | 3600    |
| 17  | 94                           | 8836    | 76                        | 5776    |
| 18  | 74                           | 5476    | 80                        | 6400    |
| 19  | 82                           | 6724    | 78                        | 6084    |
| 20  | 100                          | 10000   | 66                        | 4356    |

|                                |            |      |             |      |
|--------------------------------|------------|------|-------------|------|
| 21                             | 86         | 7396 | 80          | 6400 |
| 22                             | 75         | 5625 | 66          | 4356 |
| 23                             | 88         | 7744 | 68          | 4624 |
| 24                             | 78         | 6084 | 70          | 4900 |
| 25                             | 82         | 6724 | 74          | 5476 |
| 26                             | 88         | 7744 | 50          | 2500 |
| 27                             | 82         | 6724 | 80          | 6400 |
| 28                             | 92         | 8464 | 78          | 6084 |
| 29                             | 78         | 6084 | 62          | 3844 |
| 30                             | 88         | 7744 | 74          | 5476 |
| 31                             | 82         | 6724 | 76          | 5776 |
| 32                             | 92         | 8464 | 75          | 5625 |
| <b>N</b>                       | 32         |      | 32          |      |
| <b>Jumlah <math>X_k</math></b> | 2697       |      | 2323        |      |
| <b><math>s^2</math></b>        | 52.9828629 |      | 94.44254032 |      |

Dari data diperoleh :

varians terbesar = 94,4454

varians terkecil = 52,9829

$$F_{hitung} = \frac{94,4454}{52,9829}$$

$$F_{hitung} = 1,7825$$

Pada taraf signifikan 5% dengan dk pembilang  $32 - 1 = 31$

dan dk penyebut  $32 - 1 = 31$

Maka diperoleh  $F_{tabel} = 1.82$

Karena  $F_{hitung} < F_{tabel}$  maka data tersebut homogen

## Lampiran 27

### UJI PERBEDAAN DUA RATA-RATA PEMAHAMAN MATEMATIS

#### Hipotesis

$$H_0 = \mu_1 \leq \mu_2$$

$$H_1 = \mu_1 > \mu_2$$

#### Keterangan

$\mu_1$ : rata-rata kemampuan pemahaman matematis kelas eksperimen

$\mu_2$ : rata-rata kemampuan pemahaman matematis kelas kontrol

Rumus:

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

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

Keterangan:

$\bar{x}_1$  = rata-rata kelas eksperimen

$\bar{x}_2$  = rata-rata kelas kontrol

$n_1$  = jumlah sampel kelas eksperimen

$n_2$  = jumlah sampel kelas kontrol

$s_1$  = varians kelas eksperimen

$s_2$  = varians kelas kontrol

### Hasil Pengujian Uji-t Perbedaa Rata-Rata

| Sumber Variasi       | eksperimen (X MIPA 1) | kontrol (X MIPA 2) |
|----------------------|-----------------------|--------------------|
| jumlah               | 2697                  | 2323               |
| N                    | 32                    | 32                 |
| $\bar{X}$            | 84.28125              | 72.59375           |
| Varians ( $s^2$ )    | 52.9984               | 94.4784            |
| standart Deviasi (s) | 7.28                  | 9.72               |

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

$$s = \sqrt{\frac{(32 - 1)52,9984 + (32 - 1)94,4784}{32 + 32 - 2}} = 8,587107$$

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

$$= \frac{84,28125 - 72,59375}{8,5887107 \sqrt{\frac{1}{32} + \frac{1}{32}}} = 5,44$$

Taraf signifikan 5% dan  $dk = n_1 + n_2 - 2$ . Jika  $t_{hitung} < t_{tabel}$  maka  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak. Berdasarkan hasil perhitungan uji-t bahwa  $t_{hitung} > t_{tabel}$  maka  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima, sehingga dapat disimpulkan bahwa rata-rata kelas eksperimen lebih besar dari rata-rata kelas kontrol.

## Lampiran 28

### Analisis Butir Motivasi Belajar (kelas eksperimen)

| NO | NAMA                      | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | JUMLAH | Nilai |    |
|----|---------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--------|-------|----|
| 1  | ABDULLATIEF MAJID         | - | - | + | + | + | + | + | - | + | -  | +  | -  | -  | +  | -  | +  | +  | +  | -      | -     | 50 |
| 2  | ADINDA DEVI ARIYANTI      | 4 | 3 | 4 | 4 | 1 | 5 | 1 | 3 | 1 | 3  | 4  | 2  | 3  | 4  | 5  | 4  | 3  | 2  | 2      | 2     | 54 |
| 3  | ADINDA NURIL AULIYA AMINI | 5 | 4 | 4 | 3 | 4 | 5 | 4 | 4 | 3 | 3  | 2  | 4  | 5  | 5  | 4  | 5  | 5  | 5  | 5      | 5     | 74 |
| 4  | AMANDA DEVA ARIYANTI      | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 4 | 2 | 5 | 4 | 5  | 3  | 4  | 4  | 4  | 2  | 2  | 4  | 2  | 2      | 2     | 56 |
| 5  | AYU DINDAH SETYANINGRUM   | 3 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 2 | 2 | 5  | 3  | 4  | 4  | 5  | 4  | 4  | 4  | 2  | 4      | 4     | 68 |
| 6  | AZZA NUR LAE LA           | 3 | 4 | 4 | 2 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4  | 4  | 4  | 4  | 5  | 5  | 4  | 4  | 5  | 5      | 5     | 76 |
| 7  | BAGUS SANIAYA             | 3 | 3 | 1 | 3 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 4  | 2  | 3  | 3  | 3  | 4  | 2  | 3  | 2  | 2      | 2     | 50 |
| 8  | DEAH NUR SAFAAH           | 2 | 2 | 3 | 2 | 4 | 4 | 2 | 3 | 3 | 5  | 2  | 4  | 4  | 5  | 4  | 2  | 2  | 4  | 4      | 4     | 56 |
| 9  | DIYAITI ROSH              | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4  | 4  | 5  | 3  | 3  | 4  | 3  | 5  | 5  | 5      | 5     | 77 |
| 10 | ESTI WIDIYANI             | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 2 | 2 | 3  | 4  | 1  | 4  | 4  | 2  | 5  | 4  | 5  | 5      | 5     | 68 |
| 11 | FEBRI NUR ARGA            | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 5 | 3 | 3 | 2 | 1  | 2  | 4  | 1  | 5  | 2  | 3  | 2  | 2  | 2      | 2     | 47 |
| 12 | IWAN NUH                  | 5 | 3 | 3 | 2 | 4 | 2 | 3 | 4 | 2 | 2  | 2  | 4  | 4  | 4  | 5  | 3  | 4  | 2  | 2      | 2     | 56 |
| 13 | M. JOBAL ZAEJANI          | 5 | 3 | 3 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5  | 5  | 5  | 5  | 2  | 1  | 5  | 5  | 4  | 5      | 5     | 76 |
| 14 | MAKHPUD EPENDI            | 2 | 3 | 3 | 4 | 2 | 4 | 5 | 3 | 2 | 5  | 4  | 4  | 4  | 3  | 2  | 4  | 5  | 4  | 4      | 4     | 63 |
| 15 | MAULIDATUL HUSNA          | 4 | 3 | 4 | 5 | 2 | 3 | 4 | 4 | 5 | 4  | 4  | 4  | 4  | 3  | 4  | 5  | 5  | 2  | 2      | 2     | 67 |
| 16 | MAYA ANGGYANI             | 1 | 4 | 4 | 4 | 1 | 3 | 1 | 1 | 4 | 2  | 3  | 2  | 3  | 1  | 2  | 4  | 2  | 2  | 5      | 4     | 52 |
| 17 | MAYADA SRI PRAMESTI       | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 1 | 2 | 4 | 3 | 2  | 2  | 2  | 4  | 4  | 4  | 5  | 5  | 4  | 2      | 2     | 56 |
| 18 | NADIA SHOFANIA            | 3 | 2 | 2 | 1 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 3  | 4  | 5  | 5  | 5  | 4  | 5  | 5  | 4  | 1      | 68    |    |
| 19 | NAILY LULUATUNISTAWA      | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 2  | 5  | 5  | 5  | 5  | 2  | 5  | 5  | 3  | 5      | 5     | 84 |
| 20 | NIK MAL MAULA             | 4 | 5 | 3 | 3 | 2 | 4 | 1 | 1 | 2 | 1  | 2  | 2  | 4  | 3  | 3  | 2  | 3  | 2  | 3      | 5     | 50 |
| 21 | NISA RISTIANA             | 2 | 3 | 4 | 5 | 4 | 4 | 1 | 5 | 3 | 4  | 2  | 4  | 5  | 4  | 5  | 3  | 5  | 3  | 5      | 5     | 68 |
| 22 | NURUL ALI FATHONI         | 4 | 4 | 5 | 3 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5  | 5  | 3  | 4  | 5  | 2  | 5  | 4  | 5  | 3      | 3     | 76 |
| 23 | SARI                      | 2 | 5 | 3 | 5 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 5  | 5  | 4  | 4  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 4      | 4     | 77 |
| 24 | SATYA SIFA UROHMAN        | 5 | 5 | 3 | 4 | 3 | 4 | 2 | 2 | 3 | 4  | 1  | 2  | 3  | 4  | 2  | 5  | 5  | 4  | 4      | 61    |    |
| 25 | SEVI AMALIA               | 4 | 3 | 5 | 3 | 4 | 4 | 5 | 2 | 4 | 4  | 3  | 1  | 4  | 4  | 4  | 3  | 5  | 4  | 5      | 67    |    |
| 26 | TAKHIZMATUN NAEJI         | 5 | 5 | 4 | 3 | 5 | 3 | 5 | 5 | 4 | 5  | 5  | 2  | 4  | 5  | 5  | 4  | 2  | 5  | 5      | 76    |    |
| 27 | TRI WULAN TILARSIH        | 4 | 4 | 1 | 3 | 1 | 3 | 4 | 5 | 1 | 4  | 1  | 4  | 1  | 1  | 4  | 5  | 3  | 3  | 5      | 52    |    |
| 28 | TRIA AULIESTARI           | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 5 | 3 | 2 | 4 | 4  | 5  | 5  | 1  | 1  | 3  | 1  | 3  | 1  | 5      | 63    |    |
| 29 | UMIL HIDAYAH              | 2 | 3 | 5 | 2 | 3 | 5 | 4 | 2 | 5 | 3  | 5  | 4  | 4  | 5  | 2  | 5  | 4  | 5  | 4      | 5     | 69 |
| 30 | WAFIK AZZAH               | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 1 | 3  | 4  | 5  | 4  | 3  | 5  | 5  | 5  | 5  | 2      | 52    |    |
| 31 | YUSI YULIYANI             | 3 | 2 | 5 | 4 | 3 | 1 | 4 | 4 | 5 | 5  | 4  | 4  | 4  | 5  | 2  | 5  | 4  | 5  | 3      | 60    |    |
| 32 | ZAKIYAH USWAH             | 4 | 2 | 2 | 1 | 4 | 5 | 3 | 3 | 1 | 2  | 3  | 3  | 3  | 4  | 5  | 2  | 1  | 4  | 4      | 5     | 54 |

# Lampiran 29

## Analisis Butir Motivasi Belajar (kelas kontrol)

| NO | NAMA                   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | JUMLAH | NILAI |    |    |    |
|----|------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--------|-------|----|----|----|
| 1  | AMELIA MAHRANI         | 3 | - | - | - | - | - | - | - | - | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -      | 45    | 50 |    |    |
| 2  | AMELIA WILANDARI       | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 4 | 3 | 5 | 2 | 2  | 1  | 4  | 3  | 2  | 3  | 2  | 2  | 1  | 1      | 1     | 45 | 50 |    |
| 3  | ARI SIGANTORO          | 1 | 2 | 5 | 2 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3  | 3  | 4  | 4  | 2  | 2  | 1  | 1  | 2  | 1      | 1     | 2  | 43 | 48 |
| 4  | ARIPATIL FADHILAH      | 2 | 1 | 2 | 1 | 3 | 4 | 4 | 2 | 3 | 4  | 4  | 2  | 5  | 3  | 2  | 5  | 5  | 5  | 2      | 5     | 2  | 59 | 66 |
| 5  | ASA RUGERSON           | 3 | 3 | 5 | 3 | 5 | 5 | 4 | 5 | 3 | 5  | 3  | 5  | 5  | 3  | 4  | 2  | 5  | 5  | 2      | 72    | 80 |    |    |
| 6  | ASEPATIL MUNAWAROH     | 2 | 3 | 1 | 1 | 3 | 3 | 1 | 2 | 3 | 2  | 1  | 3  | 1  | 4  | 2  | 3  | 2  | 4  | 4      | 41    | 46 |    |    |
| 7  | DINA NUR FITRIANI      | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 5 | 3 | 4 | 4  | 5  | 3  | 3  | 5  | 5  | 3  | 5  | 4  | 5      | 1     | 45 | 50 |    |
| 8  | IRMA MAULAYA ROHMAH    | 1 | 1 | 1 | 5 | 1 | 2 | 2 | 1 | 4 | 4  | 4  | 5  | 3  | 1  | 1  | 5  | 5  | 1  | 5      | 5     | 1  | 45 | 50 |
| 9  | IRMA MAULAYA ROHMAH    | 4 | 2 | 5 | 2 | 1 | 3 | 3 | 5 | 3 | 3  | 5  | 2  | 4  | 3  | 3  | 5  | 5  | 5  | 5      | 5     | 5  | 63 | 70 |
| 10 | LINA LISIANA           | 2 | 5 | 5 | 2 | 2 | 5 | 2 | 3 | 5 | 2  | 5  | 2  | 5  | 5  | 3  | 1  | 2  | 2  | 2      | 2     | 58 | 64 |    |
| 11 | M. NUR LHAMUDIN        | 3 | 2 | 2 | 1 | 2 | 4 | 1 | 1 | 2 | 3  | 1  | 2  | 2  | 1  | 1  | 2  | 4  | 2  | 4      | 2     | 36 | 40 |    |
| 12 | MILATUN NASKIHAH       | 4 | 4 | 3 | 4 | 5 | 5 | 3 | 4 | 5 | 4  | 4  | 2  | 4  | 1  | 4  | 4  | 4  | 2  | 3      | 65    | 72 |    |    |
| 13 | MUHL SHOPI MUALIM      | 2 | 2 | 3 | 2 | 4 | 2 | 3 | 5 | 2 | 1  | 2  | 5  | 3  | 2  | 5  | 2  | 1  | 1  | 1      | 47    | 52 |    |    |
| 14 | MUNASIROH              | 3 | 2 | 3 | 5 | 4 | 4 | 3 | 2 | 5 | 3  | 4  | 3  | 4  | 2  | 5  | 4  | 2  | 1  | 1      | 59    | 66 |    |    |
| 15 | MUSLIM                 | 4 | 2 | 3 | 1 | 3 | 1 | 2 | 3 | 2 | 4  | 1  | 1  | 2  | 1  | 3  | 4  | 1  | 3  | 4      | 1     | 41 | 46 |    |
| 16 | MUSLIMATISSA ADAH      | 2 | 2 | 2 | 4 | 5 | 2 | 5 | 5 | 4 | 3  | 5  | 4  | 2  | 5  | 5  | 5  | 5  | 2  | 67     | 74    |    |    |    |
| 17 | NASKIHA                | 3 | 2 | 3 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 3 | 4  | 2  | 3  | 2  | 3  | 3  | 3  | 3  | 4  | 2      | 47    | 52 |    |    |
| 18 | NENENG SHOULIJAH       | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | 3 | 5 | 3 | 2 | 2  | 3  | 3  | 4  | 3  | 4  | 3  | 3  | 1  | 1      | 59    | 66 |    |    |
| 19 | NUR ARIFIN             | 4 | 2 | 2 | 1 | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2  | 1  | 2  | 2  | 1  | 3  | 1  | 2  | 3  | 3      | 36    | 40 |    |    |
| 20 | NUR CHOLFAH            | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 5 | 3 | 5 | 4 | 3  | 2  | 5  | 5  | 3  | 4  | 4  | 5  | 4  | 70     | 78    |    |    |    |
| 21 | OKTAVIANI NUR LAULI    | 2 | 2 | 3 | 1 | 4 | 3 | 1 | 2 | 2 | 2  | 1  | 3  | 2  | 1  | 3  | 4  | 4  | 3  | 43     | 48    |    |    |    |
| 22 | RIFIQI ALAUL MUQOROBIN | 4 | 4 | 3 | 2 | 4 | 3 | 3 | 4 | 5 | 2  | 2  | 3  | 4  | 5  | 3  | 2  | 5  | 3  | 61     | 68    |    |    |    |
| 23 | RIZKY Aji SAMPURNO     | 3 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2  | 5  | 3  | 3  | 3  | 5  | 3  | 5  | 2  | 2      | 49    | 54 |    |    |
| 24 | RIZQI PUTRI KINANATI   | 2 | 4 | 4 | 4 | 2 | 5 | 5 | 1 | 5 | 5  | 4  | 3  | 4  | 4  | 3  | 4  | 3  | 5  | 3      | 68    | 76 |    |    |
| 25 | SAEKHA KURNIA RAIRMA   | 5 | 3 | 2 | 2 | 4 | 3 | 5 | 3 | 2 | 5  | 5  | 5  | 5  | 2  | 3  | 2  | 2  | 2  | 63     | 70    |    |    |    |
| 26 | SITI IJERKHA           | 4 | 3 | 3 | 2 | 4 | 1 | 3 | 1 | 4 | 1  | 2  | 1  | 2  | 1  | 2  | 1  | 1  | 2  | 38     | 42    |    |    |    |
| 27 | TIKA AMELIA            | 5 | 4 | 1 | 3 | 3 | 4 | 1 | 4 | 1 | 4  | 3  | 5  | 1  | 3  | 2  | 1  | 2  | 3  | 50     | 56    |    |    |    |
| 28 | VINA FYHROTIL ULYA     | 1 | 5 | 2 | 5 | 5 | 3 | 5 | 2 | 5 | 5  | 4  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 3  | 2  | 72     | 80    |    |    |    |
| 29 | WAHYU WIDYANINGSIH     | 3 | 2 | 3 | 1 | 3 | 1 | 1 | 4 | 3 | 4  | 1  | 2  | 3  | 2  | 4  | 4  | 1  | 4  | 1      | 43    | 48 |    |    |
| 30 | WASHMA WAKA            | 5 | 1 | 5 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 5  | 2  | 3  | 2  | 3  | 3  | 3  | 3  | 2  | 54     | 60    |    |    |    |
| 31 | ZAHARATUL JANNAH       | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5  | 4  | 4  | 4  | 5  | 3  | 4  | 5  | 3  | 70     | 78    |    |    |    |
| 32 | ZIEDMURTADLO           | 4 | 3 | 1 | 1 | 4 | 1 | 4 | 1 | 3 | 1  | 1  | 2  | 3  | 1  | 2  | 1  | 1  | 1  | 4      | 38    | 42 |    |    |

## Lampiran 30

### Uji Normalitas Tahap Akhir Kelas Eksperimen

#### Hipotesis

$H_0$  = Data berdistribusi normal

$H_i$  = Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

#### Kriteria yang digunakan

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

#### Pengujian Hipotesis

Nilai Maksimal = 86

Nilai Minimal = 52

Rentang nilai (R) = 86 - 52 = 34

Banyaknya kelas (Bk) =  $1 + 3,3 \log 32 = 5,967 \approx 6$  kelas

Panjang kelas (P) =  $\frac{34}{5,967} = 5,698 \approx 6$

#### **Tabel Penolong Mencari Rata-Rata dan Standar Deviasi**

| No | X  | $X - \bar{X}$ | $(X - \bar{X})^2$ |
|----|----|---------------|-------------------|
| 1  | 56 | -14,06        | 197,75            |
| 2  | 60 | -10,06        | 101,25            |
| 3  | 82 | 11,94         | 142,50            |
| 4  | 62 | -8,06         | 65,00             |
| 5  | 76 | 5,94          | 35,25             |
| 6  | 84 | 13,94         | 194,25            |
| 7  | 56 | -14,06        | 197,75            |
| 8  | 62 | -8,06         | 65,00             |

|          |      |        |        |
|----------|------|--------|--------|
| 9        | 86   | 15,94  | 254,00 |
| 10       | 76   | 5,94   | 35,25  |
| 11       | 52   | -18,06 | 326,25 |
| 12       | 62   | -8,06  | 65,00  |
| 13       | 84   | 13,94  | 194,25 |
| 14       | 70   | -0,06  | 0,00   |
| 15       | 74   | 3,94   | 15,50  |
| 16       | 52   | -18,06 | 326,25 |
| 17       | 62   | -8,06  | 65,00  |
| 18       | 76   | 5,94   | 35,25  |
| 19       | 84   | 13,94  | 194,25 |
| 20       | 56   | -14,06 | 197,75 |
| 21       | 76   | 5,94   | 35,25  |
| 22       | 84   | 13,94  | 194,25 |
| 23       | 86   | 15,94  | 254,00 |
| 24       | 68   | -2,06  | 4,25   |
| 25       | 74   | 3,94   | 15,50  |
| 26       | 84   | 13,94  | 194,25 |
| 27       | 58   | -12,06 | 145,50 |
| 28       | 70   | -0,06  | 0,00   |
| 29       | 76   | 5,94   | 35,25  |
| 30       | 58   | -12,06 | 145,50 |
| 31       | 76   | 5,94   | 35,25  |
| 32       | 60   | -10,06 | 101,25 |
| <b>Σ</b> | 2242 |        | 3868   |

$$\text{Rata-Rata } (\bar{X}) = \frac{\sum X}{N} = \frac{2242}{32} = 70,06$$

$$\text{Standar Deviasi (S)} = \sqrt{\frac{\sum(X - \bar{X})^2}{N - 1}} = 11,17$$

| No | Kelas  | Bk   | Z <sub>i</sub> | P(Z <sub>i</sub> ) | Luas Daerah | O <sub>i</sub> | E <sub>i</sub> | $\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$ |
|----|--------|------|----------------|--------------------|-------------|----------------|----------------|-----------------------------|
| 1  | 50-56  | 49,5 | -1,841         | 0,4672             | 0,0795      | 5              | 2,5446         | 2,3694                      |
| 2  | 57-63  | 56,5 | -1,214         | 0,3877             | 0,1661      | 8              | 5,315          | 1,3564                      |
| 3  | 64-70  | 63,5 | -0,588         | 0,2216             | 0,2059      | 3              | 6,5903         | 1,956                       |
| 4  | 71-77  | 70,5 | 0,0392         | 0,0156             | 0,2316      | 8              | 7,4119         | 0,0467                      |
| 5  | 78-84  | 77,5 | 0,6658         | 0,2472             | 0,1547      | 6              | 4,9493         | 0,223                       |
| 6  | 85-91  | 84,5 | 1,2925         | 0,4019             | 0,0706      | 2              | 2,2595         | 0,0298                      |
|    |        | 91,5 | 1,9192         | 0,4725             |             |                |                |                             |
|    | Jumlah |      |                |                    |             | 32             |                | 5,9813                      |

### Keterangan

Bk = batas kelas bawah – 0,5 atau batas kelas atas+0,5

$$Z_i = \frac{Bk - \bar{X}}{s}$$

P(Z<sub>i</sub>) = nilai Z<sub>i</sub> pada tabel luas dibawah lengkung kurna normal standar dari 0 s/d Z

Luas Daerah = P(Z<sub>1</sub>) - P(Z<sub>2</sub>)

E<sub>i</sub> = luas daerah × N

O<sub>i</sub> = f<sub>i</sub>

Untuk α = 5%, dengan dk = 6 – 3 = 3 diperoleh

$$\chi^2_{tabel} = 7,814$$

**Karena  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  ,maka data tersebut berdistribusi normal**

## Lampiran 31

### Uji Normalitas Tahap Akhir Kelas Kontrol

#### Hipotesis

$H_0$  = Data berdistribusi normal

$H_i$  = Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

#### Kriteria yang digunakan

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

#### Pengujian Hipotesis

Nilai Maksimal = 80

Nilai Minimal = 40

Rentang nilai (R) = 80 - 40 = 40

Banyaknya kelas (Bk) =  $1 + 3,3 \log 32 = 5,967 \approx 6$  kelas

Panjang kelas (P) =  $\frac{40}{5,967} = 6,704 \approx 7$

#### **Tabel Penolong Mencari Rata-Rata dan Standar Deviasi**

| No | X  | $X - \bar{X}$ | $(X - \bar{X})^2$ |
|----|----|---------------|-------------------|
| 1  | 50 | -9,53         | 90,84             |
| 2  | 48 | -11,53        | 132,97            |
| 3  | 65 | 5,47          | 29,91             |
| 4  | 62 | 2,47          | 6,09              |
| 5  | 80 | 20,47         | 418,97            |
| 6  | 46 | -13,53        | 183,09            |
| 7  | 64 | 4,47          | 19,97             |
| 8  | 50 | -9,53         | 90,84             |

|          |      |        |        |
|----------|------|--------|--------|
| 9        | 70   | 10,47  | 109,59 |
| 10       | 64   | 4,47   | 19,97  |
| 11       | 40   | -19,53 | 381,47 |
| 12       | 72   | 12,47  | 155,47 |
| 13       | 52   | -7,53  | 56,72  |
| 14       | 66   | 6,47   | 41,84  |
| 15       | 46   | -13,53 | 183,09 |
| 16       | 74   | 14,47  | 209,34 |
| 17       | 52   | -7,53  | 56,72  |
| 18       | 66   | 6,47   | 41,84  |
| 19       | 40   | -19,53 | 381,47 |
| 20       | 76   | 16,47  | 271,22 |
| 21       | 48   | -11,53 | 132,97 |
| 22       | 68   | 8,47   | 71,72  |
| 23       | 54   | -5,53  | 30,59  |
| 24       | 76   | 16,47  | 271,22 |
| 25       | 70   | 10,47  | 109,59 |
| 26       | 42   | -17,53 | 307,34 |
| 27       | 56   | -3,53  | 12,47  |
| 28       | 80   | 20,47  | 418,97 |
| 29       | 48   | -11,53 | 132,97 |
| 30       | 60   | 0,47   | 0,22   |
| 31       | 78   | 18,47  | 341,09 |
| 32       | 42   | -17,53 | 307,34 |
| <b>Σ</b> | 1905 |        | 5018   |

$$\text{Rata-Rata } (\bar{X}) = \frac{\sum X}{N} = \frac{1905}{32} = 59,53$$

$$\text{Standar Deviasi } (S) = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{N - 1}} = 12,72$$

| No     | Kelas   | Bk   | Z <sub>i</sub> | P(Z <sub>i</sub> ) | Luas Daerah | O <sub>i</sub> | E <sub>i</sub> | $\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$ |
|--------|---------|------|----------------|--------------------|-------------|----------------|----------------|-----------------------------|
| 1      | 40 - 46 | 39,5 | -1,574         | 0,4423             | 0,0952      | 6              | 3,0453         | 2,86668                     |
| 2      | 47 - 53 | 46,5 | -1,024         | 0,3471             | 0,1649      | 7              | 5,2759         | 0,56342                     |
| 3      | 54 - 60 | 53,5 | -0,474         | 0,1823             | 0,1519      | 3              | 4,8615         | 0,71276                     |
| 4      | 61 - 67 | 60,5 | 0,0761         | 0,0303             | 0,2041      | 6              | 6,5314         | 0,04323                     |
| 5      | 68 - 74 | 67,5 | 0,6263         | 0,2345             | 0,1459      | 5              | 4,6674         | 0,0237                      |
| 6      | 75 - 81 | 74,5 | 1,1765         | 0,3803             | 0,0776      | 5              | 2,4827         | 2,55251                     |
|        |         | 81,5 | 1,7267         | 0,4579             |             |                |                |                             |
| Jumlah |         |      |                |                    |             | 32             |                | 6,7623                      |

### Keterangan

Bk = batas kelas bawah – 0,5 atau batas kelas atas+0,5

$$Z_i = \frac{Bk - \bar{X}}{s}$$

P(Z<sub>i</sub>) = nilai Z<sub>i</sub> pada tabel luas dibawah lengkung kurna normal standar dari 0 s/d Z

$$\text{Luas Daerah} = P(Z_i) - P(Z_2)$$

$$E_i = \text{luas daerah} \times N$$

$$O_i = f_i$$

Untuk  $\alpha = 5\%$ , dengan dk = 6 – 3 = 3 diperoleh

$$\chi^2_{tabel} = 7,814$$

**Karena  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  ,maka data tersebut berdistribusi normal**

## Lampiran 32

### UJI HOMOGENITAS MOTIVASI TAHAP AKHIR

#### Hipotesis

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

$$H_a: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

Pengujian Hipotesis menggunakan rumus :

$$F_{hitung} = \frac{\text{varians terbesar}}{\text{varians terkecil}}$$

#### Kriteria yang digunakan

$H_0$  diterima jika  $F_{hitung} < F_{tabel}$

#### Hipotesis

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

$$H_a : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

| No. | X mipa 1 ( Kelas Eksperimen) |         | mipa 2 ( Kelas Kontrol) |         |
|-----|------------------------------|---------|-------------------------|---------|
|     | $X_1$                        | $X_1^2$ | $X_2$                   | $X_2^2$ |
| 1   | 56                           | 3136    | 50                      | 2500    |
| 2   | 60                           | 3600    | 48                      | 2304    |
| 3   | 82                           | 6724    | 65                      | 4225    |
| 4   | 62                           | 3844    | 62                      | 3844    |
| 5   | 76                           | 5776    | 80                      | 6400    |
| 6   | 84                           | 7056    | 46                      | 2116    |
| 7   | 56                           | 3136    | 64                      | 4096    |
| 8   | 62                           | 3844    | 50                      | 2500    |
| 9   | 86                           | 7396    | 70                      | 4900    |
| 10  | 76                           | 5776    | 64                      | 4096    |

|                      |                  |      |                  |      |
|----------------------|------------------|------|------------------|------|
| 11                   | 52               | 2704 | 40               | 1600 |
| 12                   | 62               | 3844 | 72               | 5184 |
| 13                   | 84               | 7056 | 52               | 2704 |
| 14                   | 70               | 4900 | 66               | 4356 |
| 15                   | 74               | 5476 | 46               | 2116 |
| 16                   | 52               | 2704 | 74               | 5476 |
| 17                   | 62               | 3844 | 52               | 2704 |
| 18                   | 76               | 5776 | 66               | 4356 |
| 19                   | 84               | 7056 | 40               | 1600 |
| 20                   | 56               | 3136 | 76               | 5776 |
| 21                   | 76               | 5776 | 48               | 2304 |
| 22                   | 84               | 7056 | 68               | 4624 |
| 23                   | 86               | 7396 | 54               | 2916 |
| 24                   | 68               | 4624 | 76               | 5776 |
| 25                   | 74               | 5476 | 70               | 4900 |
| 26                   | 84               | 7056 | 42               | 1764 |
| 27                   | 58               | 3364 | 56               | 3136 |
| 28                   | 70               | 4900 | 80               | 6400 |
| 29                   | 76               | 5776 | 48               | 2304 |
| 30                   | 58               | 3364 | 60               | 3600 |
| 31                   | 76               | 5776 | 78               | 6084 |
| 32                   | 60               | 3600 | 42               | 1764 |
| <b>N</b>             | <b>32</b>        |      | <b>32</b>        |      |
| <b>jumlah X</b>      | <b>2242</b>      |      | <b>1905</b>      |      |
| <b>s<sup>2</sup></b> | <b>124.77016</b> |      | <b>161.86996</b> |      |

Dari data diperoleh :  
varians terbesar : 161,86996  
varians terkecil : 124,77016

$$F_{hitung} = \frac{161,86996}{124,77016} = 1,2973451$$

Pada taraf signifikan 5% dengan dk pembilang 32-1 = 31 dan dk penyebut 32-1 = 31, maka diperoleh  $F_{hitung} = 1,82$

Karena nilai  $1,2973451 < 2,38$  maka data tersebut homogen

### Lampiran 33

#### PERBEDAAN RATA-RATA MOTIVASI BELAJAR TAHAP AKHIR

#### Hipotesis

$$H_0 = \mu_1 \leq \mu_2$$

$$H_1 = \mu_1 > \mu_2$$

#### Keterangan

$\mu_1$ : rata-rata kemampuan pemahaman matematis kelas eksperimen

$\mu_2$ : rata-rata kemampuan pemahaman matematis kelas kontrol

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

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

Keterangan:

$\bar{x}_1$  = rata-rata kelas eksperimen

$\bar{x}_2$  = rata-rata kelas kontrol

$n_1$  = jumlah sampel kelas eksperimen

$n_2$  = jumlah sampel kelas kontrol

$s_1$  = varians kelas eksperimen

$s_2$  = varians kelas kontrol

## Hasil Pengujian Uji-t Perbedaa Rata-Rata

| Sumber Variasi          | eksperimen<br>(X MIPA 1) | kontrol (X MIPA<br>2) |
|-------------------------|--------------------------|-----------------------|
| jumlah                  | 2242                     | 1905                  |
| N                       | 32                       | 32                    |
| $\bar{X}$               | 70,0625                  | 59,53125              |
| Varians ( $s^2$ )       | 124,7689                 | 161,7984              |
| standart<br>Deviasi (s) | 11,17                    | 12,72                 |

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

$$= \sqrt{\frac{(32 - 1)124,7689 + (32 - 1)161,7984}{32 + 32 - 2}} = 11,97011$$

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} = \frac{70,0625 - 59,53125}{11,97011 \sqrt{\frac{1}{32} + \frac{1}{32}}} = 3,519181$$

Taraf signifikan 5% dan  $dk = n_1 + n_2 - 2$ . Jika  $t_{hitung} > t_{tabel}$  maka  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak. Berdasarkan hasil perhitungan uji-t bahwa  $t_{hitung} > t_{tabel}$  maka  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima, sehingga dapat disimpulkan bahwa rata-rata kelas eksperimen lebih besar dari rata-rata kelas kontrol.

## Lampiran 34

### RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN KELAS EKSPERIMEN (PERTEMUAN 1)

Nama Sekolah : MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu

Mata pelajaran : Matematika

Kelas/Semester: X / 2 (dua)

Materi Pokok : Aturan Sinus

Alokasi Waktu : 2 x 45 Menit

#### A. Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar :

3. Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah

3.9 Menjelaskan aturan sinus dan cosinus

3.9.1 Memahami konsep aturan sinus

3.9.2 Menjelaskan aturan sinus

3.9.3 Memahami konsep aturan cosinus

3.9.4 Menjelaskan aturan cosinus

#### B. Tujuan Pembelajaran (Indikator 3.9.1 dan 3.9.2)

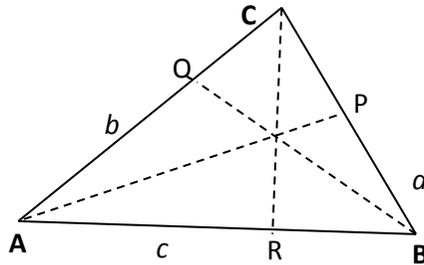
Dengan model pembelajaran *Novick*, siswa dapat bekerjasama dan bertanggung jawab untuk

memahami konsep aturan sinus dan menjelaskan aturan sinus dengan benar.

**C. Materi Pembelajaran**

1. Aturan Sinus

Untuk menentukan aturan sinus pada segitiga lancip, misal lancip. Garis-garis  $PQ$  dan  $R$  merupakan garis  $\triangle ABC$  tinggi pada sisi  $a$   $b$  dan  $c$ .



- Pada  $\triangle ACR$

$$\sin A = \frac{CR}{b}$$

$$CR = b \sin A \dots\dots\dots(1)$$

- Pada  $\triangle BCR$

$$\sin B = \frac{CR}{a}$$

$$CR = a \sin B \dots\dots\dots(2)$$

Dari persamaan (1) dan (2) diperoleh :

Persamaan. (1) = (2)

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

$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} \dots\dots\dots(3)$$

- Pada  $\triangle BAP$  :

$$\sin B = \frac{AP}{c}$$

$$AP = c \sin B \dots\dots\dots(4)$$

- Pada  $\Delta CAP$  :

$$\sin c = \frac{AP}{b}$$

$$AP = b \sin c \dots\dots\dots(5)$$

Dari persamaan. (4) dan (5) diperoleh :

$$\text{Pers. (4)} = (5)$$

$$c \sin B = b \sin C$$

$$\frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C} \dots\dots\dots(6)$$

Dari persamaan (3) dan (6) dapat disimpulkan bahwa aturan sinus adalah

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

**D. Langkah - langkah Pembelajaran**

| Kegiatan    | Deskripsi Kegiatan  | Pengorganisasian |         |
|-------------|---|------------------|---------|
|             |   | Siswa            | Waktu   |
| Pendahuluan | 1. Guru memasuki kelas tepat waktu, mengucapkan salam kepada peserta didik, menanyakan kabar, berdo'a sebelum memulai pembelajaran, dan melakukan presensi. | K                | 5 menit |
|             | 2. Guru memberikan apersepsi kepada siswa dengan menanyakan kembali materi tentang perbandingan   | K                | 5 menit |

|                         |   |   |         |
|-------------------------|---|---|---------|
|                         | <p>trigonometri pada segitiga siku siku</p> <p>3. Sebagai motivasi, guru menyampaikan implementasi materi aturan sinus dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai adalah menjelaskan aturan sinus.</p> <p>5. Guru menyampaikan aspek-aspek yang akan dinilai selama proses pembelajaran berlangsung yaitu aspek keaktifan, kerjasama dalam kelompok dan pengetahuan</p> | K | 5 menit |
|                         |   | K | 1 menit |
|                         |   | K | 2 menit |
| <b>b. Kegiatan Inti</b> | <p>1. Guru membagi kelompok yang terdiri dari 4 – 6 siswa.</p> <p>2. Guru menyajikan suatu permasalahan yang berkaitan dengan materi<br/> <b>.(mengamati)</b><br/> <i>Fase 1 : exposing alternative frameworks</i><br/> <b>(mempertunjukkan</b></p>   | K | 2 menit |
|                         |   | K | 5 menit |

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  | <p><b>kerangka kerja alternative siswa)</b></p> <p>3. Siswa diminta untuk menyatakan pendapat mengenai materi perbandingan trigonometri (konsep sinus). <b>(menanya)</b></p> <p>4. Guru memotivasi setiap kelompok untuk berdiskusi dan mengevaluasi suatu pendapat mengenai materi perbandingan trigonometri (konsep sinus).</p> <p><b>Fase 2: Creating conceptual conflict (menciptakan konflik konseptual)</b></p> <p>5. Siswa menelaah pendapat-pendapat dari setiap kelompok <b>(mencoba dan menalar).</b></p> <p>6. Siswa mengalami konflik konseptual pada aturan sinus untuk segitiga siku - siku</p> <p>7. Selama peserta didik bekerja di dalam kelompok, guru memperhatikan dan mendorong semua peserta didik untuk</p> | <p>G</p> <p>G</p> <p>G</p> <p>G</p> <p>K</p> | <p>5 menit</p> <p>5 menit</p> <p>10 menit</p> <p>20 menit</p> <p>5 menit</p> |
|--|--|--|--|

|  |   |   |         |
|--|---|---|---------|
|  | <p>terlibat diskusi dan mengarahkan bila ada kelompok yang melenceng jauh dari pekerjaannya.</p> <p><b>Fase3: Encouraging cognitive accomodation (mendorong terjadinya akomodasi kognitif).</b></p> <p>8. Setelah siswa menemukan aturan sinus pada sebuah segiiga siku- siku, siswa mengetahui bahwa segitiga siku- siku juga bisa diterapkan pada aturan sinus.</p> <p>9. Perwakilan setiap kelompok diminta untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompok, kemudian kelompok lain mengevaluasi hasil dari kelompok yang presentasi. Sehingga dalam kegiatan ini dapat membangun pengetahuan baru.</p> <p>10. Peserta didik dapat mencapai tujuan pembelajaran dengan bimbingan</p> |   |         |
|  |   | K | 5 menit |
|  |   | K | 5 menit |
|  |   | K | 5 menit |

|                | guru.  |   |         |
|----------------|--|---|---------|
| <b>Penutup</b> | 1. Peserta didik mengumpulkan semua hasil diskusi tiap kelompok.   | K | 1 menit |
|                | 2. Guru membimbing siswa untuk membuat kesimpulan dari materi yang telah dipelajari.   | K | 5 menit |
|                | 3. Untuk mengukur pemahaman peserta didik, guru menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah pada pembelajaran yang telah dilakukan peserta didik dibawah arahan guru dengan mengerjakan soal tugas yang diberikan | K | 5 menit |
|                | 4. Guru menginformasikan materi pelajaran pada pertemuan selanjutnya yaitu persamaan nilai mutlak  | K | 5 menit |
|                | 5. Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan dan motivasi.  | K | 5 menit |
|                | 6. Bahwa Allah tidak akan mengubah   |   |         |

|  |  |   |          |
|--|--|---|----------|
|  | nasib seseorang kecuali kita sendiri mempunyai usaha untuk berubah ke yang lebih baik. Jadi, kalau ingin pandai, harus belajar dengan sungguh-sungguh. | K | 5 menit  |
|  | 7. Guru menutup pembelajaran dengan do'a dan salam.  | K | 5 menit  |
|  | <b>Jumlah</b>  |   | 90 menit |

Keterangan: K = Klasikal, G= Kelompok, I= Individual

#### **E. Metode pembelajaran**

Metode/model pembelajaran : diskusi kelompok, model pembelajaran *Novick*.

#### **F. Media, alat dan sumber pembelajaran**

Media : Kertas plano, penggaris.

Alat : Papan tulis, spidol, buku, bolpoin.

Sumber : Buku LKS Matematika SMA kelas X.

#### **G. Penilaian Hasil Belajar**

##### 1. Prosedur Tes

- a. Tes awal : -
- b. Tes proses : ada
- c. Tes akhir : ada

##### 2. Jenis Tes

- a. Tes awal : -
- b. Tes proses : Pengamatan
- c. Tes akhir : Tertulis

##### 3. Instrumen Tes

- a. Tes Proses

Berilah nilai sesuai dengan rubrik penilaian yang telah di tentukan dengan skor total maksimal 2

$$\text{Skor Total} = \frac{\text{jumlah skor sikap}}{3}$$

Semarang, 02 April 2018

Peneliti

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Asri Kusuma Setya Hadi' with the initials 'aps' written below it.

Asri Kusuma Setya Hadi

## Lampiran 35

### RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN KELAS EKSPERIMEN (PERTEMUAN 2)

Nama Sekolah : MA NU 03 Sunan Katong Kendal  
Mata pelajaran : Matematika  
Kelas/Semester : X / 2 (dua)  
Materi Pokok : Aturan Cosinus  
Alokasi Waktu : 2 x 45 Menit

#### A. Kompetensi Dasar :

3. Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah

3.9 Menjelaskan aturan sinus dan cosinus

3.9.1 Memahami konsep aturan sinus

3.9.2 Menjelaskan aturan sinus

3.9.3 Memahami konsep aturan cosinus

3.9.4 Menjelaskan aturan cosinus

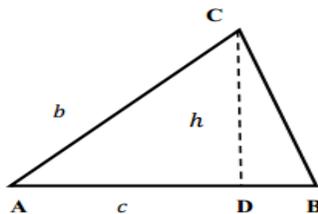
**B. Tujuan Pembelajaran (Indikator 3.9.3 dan 3.9.4)**

Dengan model pembelajaran *Novick*, siswa dapat bekerjasama dan bertanggung jawab untuk memahami konsep aturan cosinus dan menjelaskan aturan cosinus dengan benar.

**C. Materi Pembelajaran**

**Aturan cosinus**

Untuk menurunkan aturan cosinus, perhatikan  $\triangle ABC$  lancip. Garis  $CD = h$  adalah garis tinggi pada sisi  $c$ . Dengan menerapkan teorema pythagoras pada segitiga siku – siku BCD, diperoleh



$$a^2 = h^2 + (BD)^2$$

Pada segitiga siku-siku BCD diperoleh,

$$\sin A = \frac{h}{b} \Leftrightarrow h = b \sin A$$

Dan

$$\cos A = \frac{AD}{b} \Leftrightarrow AD = b \cos A$$

Sehingga

$$BD = AB - AD = c - b \cos A$$

Substitusikan  $h = b \sin A$ , dan  $BD = c - b \cos A$  ke persamaan 1

$$a^2 = h^2 + (BD)^2$$

$$a^2 = (b \sin A)^2 + (c - b \cos A)^2$$

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

$$a^2 = c^2 - 2bc \cos A + b^2(1)$$

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

Dengan menggunakan analisis perhitungan yang sama pada  $\triangle ABC$ , diperoleh

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

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

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

#### D. Langkah – langkah Pembelajaran

| Kegiatan    | Deskripsi Kegiatan  | Pengorganisasian |         |
|-------------|---|------------------|---------|
|             |   | Siswa            | Waktu   |
| Pendahuluan | 1. Guru memasuki kelas tepat waktu, mengucapkan salam kepada peserta didik, menanyakan kabar, berdo'a sebelum memulai pembelajaran, dan melakukan presensi        | K                | 5 menit |
|             | 2. Guru memberikan apersepsi kepada siswa dengan menanyakan kembali materi tentang perbandingan trigonometri pada segitiga siku siku<br>3. Sebagai motivasi, guru | K                | 5 menit |

|                      |   |   |          |
|----------------------|---|---|----------|
|                      | <p>menyampaikan implementasi materi aturan cosinus dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai adalah menjelaskan aturan cosinus.</p> <p>5. Guru menyampaikan aspek-aspek yang akan dinilai selama proses pembelajaran berlangsung yaitu aspek keaktifan, kerjasama dalam kelompok dan pengetahuan</p>   | K | 5 menit  |
|                      |   | K | 1 menit  |
|                      |   | K | 1 menit  |
| <b>Kegiatan Inti</b> | <p>1. Guru membagi kelompok yang terdiri dari 4 – 6 siswa.</p> <p>2. Guru menyajikan suatu permasalahan yang berkaitan dengan materi <b>(mengamati)</b><br/><b><i>Fase 1 : exposing alternative frameworks</i></b><br/><b>(mempertunjukkan kerangka kerja alternative siswa)</b></p> <p>3. Siswa diminta untuk menyatakan pendapat mengenai materi perbandingan trigonometri (konsep cosinus). <b>(menanya)</b></p> <p>4. Guru memotivasi setiap kelompok untuk berdiskusi dan mengevaluasi suatu pendapat mengenai</p> | K | 2 menit  |
|                      |   | K | 5 menit  |
|                      |   | G | 10 menit |
|                      |   | G | 10 menit |

|  |   |                                     |  |
|--|---|-------------------------------------|--|
|  | <p>materi perbandingan trigonometri (konsep cosinus).</p> <p><b>Fase 2: Creating conceptual conflict (menciptakan konflik konseptual)</b></p> <p>5.Siswa menelaah pendapat-pendapat dari setiap kelompok <b>(mencoba dan menalar).</b></p> <p>6.Siswa mengalami konflik konseptual pada aturan cosinus untuk segitiga siku - siku</p> <p>7.Selama peserta didik bekerja di dalam kelompok, guru memperhatikan dan mendorong semua peserta didik untuk terlibat diskusi dan mengarahkan bila ada kelompok yang melenceng jauh dari pekerjaannya.</p> <p><b>Fase3: Encouraging cognitive accomodation (mendorong terjadinya akomodasi kognitif).</b></p> <p>8.Setelah siswa menemukan aturan cosinus pada sebuah segitiga siku- siku, siswa mengetahui bahwa segitiga siku- siku juga bisa diterapkan pada aturan cosinus. Namun untuk hasil dari aturan cosinus pada sudut <math>90^\circ</math> merupakan teorema</p> | <p>G</p> <p>G</p> <p>G</p> <p>K</p> | <p>10 menit</p> <p>20 menit</p> <p>10 menit</p> <p>5 menit</p> |
|--|---|-------------------------------------|--|

|                |   |   |          |
|----------------|---|---|----------|
|                | <p>Phytagoras</p> <p>9. Perwakilan setiap kelompok diminta untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompok, kemudian kelompok lain</p>  | K | 10 menit |
| <b>Penutup</b> | <p>1. Peserta didik mengumpulkan semua hasil diskusi tiap kelompok.</p>   | K | 1 menit  |
|                | <p>2. Guru membimbing siswa untuk membuat kesimpulan dari materi yang telah dipelajari.</p>   | K | 10 menit |
|                | <p>3. Untuk mengukur pemahaman peserta didik, guru menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah pada pembelajaran yang telah dilakukan peserta didik dibawah arahan guru dengan mengerjakan soal tugas yang diberikan</p> | K | 5 menit  |
|                | <p>4. Guru menginformasikan materi pelajaran pada pertemuan selanjutnya yaitu fungsi trigonometri</p>   | K | 1 menit  |
|                | <p>5. Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan dan motivasi.</p>  |   |          |
|                | <p>6. Bahwa Allah tidak akan mengubah nasib seseorang kecuali kita sendiri mempunyai usaha untuk berubah ke yang lebih baik. Jadi, kalau ingin pandai, harus belajar dengan sungguh-</p>  | K | 1 menit  |
|                |   | K | 1 menit  |

|  |   |   |          |
|--|---|---|----------|
|  | sungguh.<br>7. Guru menutup pembelajaran dengan do'a dan salam. | K | 1 menit  |
|  | <b>Jumlah</b>   |   | 90 menit |

Keterangan: K = Klasikal, G= Kelompok, I= Individual

### E. Metode pembelajaran

Metode/model pembelajaran : diskusi kelompok, model pembelajaran *Novick*.

### F. Media, alat dan sumber pembelajaran

Media : Kertas plano, penggaris.

Alat : Papan tulis, spidol, buku, bolpoin.

Sumber : LKS Matematika SMA kelas X Kurikulum 2013

### G. Penilaian Hasil Belajar

#### 1. Prosedur Tes

d. Tes awal : -

e. Tes proses : ada

f. Tes akhir : ada

#### 2. Jenis Tes

a. Tes awal : -

b. Tes proses : Pengamatan

c. Tes akhir : Tertulis

#### 3. Instrumen Tes

a. Tes Proses

Berilah nilai sesuai dengan rubrik penilaian yang telah di tentukan dengan skor total maksimal 2

$$\text{Skor Total} = \frac{\text{jumlah skor sikap}}{3}$$

Semarang, 02 April 2018

Peneliti

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Asri Kusuma Setya Hadi' with the initials 'aps' written below it.

Asri Kusuma Setya Hadi

## Lampiran 36

### RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN KELAS KONTROL (PERTEMUAN 1)

Nama Sekolah : MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu

Mata pelajaran : Matematika

Kelas/Semester: X / 2 (dua)

Materi Pokok : Aturan Sinus

Alokasi Waktu : 2 x 45 Menit

#### A. Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar :

3. Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah

3.9 Menjelaskan aturan sinus dan cosinus

3.9.1 Memahami konsep aturan sinus

3.9.2 Menjelaskan aturan sinus

3.9.3 Memahami konsep aturan cosinus

3.9.4 Menjelaskan aturan cosinus

#### B. Tujuan Pembelajaran (Indikator 3.9.1 dan 3.9.2)

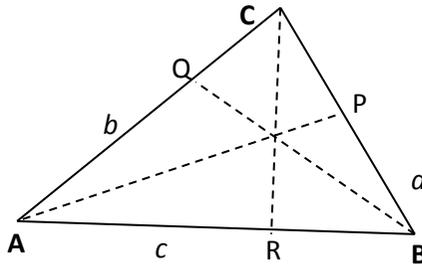
Dengan model pembelajaran *Novick*, siswa dapat bekerjasama dan bertanggung jawab untuk

memahami konsep aturan sinus dan menjelaskan aturan sinus dengan benar.

**C. Materi Pembelajaran**

**Aturan Sinus**

Untuk menentukan aturan sinus pada segitiga lancip, misal lancip. Garis-garis  $P$   $Q$  dan  $R$  merupakan garis  $\Delta ABC$  tinggi pada sisi  $a$   $b$  dan  $c$ .



- Pada  $\Delta ACR$

$$\sin A = \frac{CR}{b}$$

$$CR = b \sin A \dots \dots \dots (1)$$

- Pada  $\Delta BCR$

$$\sin B = \frac{CR}{a}$$

$$CR = a \sin B \dots \dots \dots (2)$$

Dari persamaan (1) dan (2) diperoleh :

Persamaan. (1) = (2)

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

$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} \dots \dots \dots (3)$$

- Pada  $\Delta BAP$  :

$$\sin B = \frac{AP}{c}$$

$$AP = c \sin B \dots \dots \dots (4)$$

- Pada  $\Delta CAP$  :

$$\sin c = \frac{AP}{b}$$

$$AP = b \sin c \dots\dots\dots(5)$$

Dari persamaan. (4) dan (5) diperoleh :

$$\text{Pers. (4) = (5)}$$

$$c \sin B = b \sin C$$

$$\frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C} \dots\dots\dots(6)$$

Dari persamaan (3) dan (6) dapat disimpulkan bahwa aturan sinus adalah

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

#### D. Langkah - langkah Pembelajaran

| Kegiatan           | Deskripsi Kegiatan  | Pengorganisasian |         |
|--------------------|---|------------------|---------|
|                    |   | Siswa            | Waktu   |
| <b>Pendahuluan</b> | 1. Guru memasuki kelas tepat waktu, mengucapkan salam kepada peserta didik, menanyakan kabar, berdo'a sebelum memulai pembelajaran, dan melakukan presensi. | K                | 5 menit |
|                    | 2. Guru memberikan apersepsi kepada siswa dengan menanyakan kembali materi tentang perbandingan   | K                | 5 menit |

|                         |   |   |          |
|-------------------------|---|---|----------|
|                         | <p>trigonometri pada segitiga siku siku</p> <p>3. Sebagai motivasi, guru menyampaikan implementasi materi aturan sinus dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai adalah menjelaskan aturan sinus.</p> <p>5. Guru menyampaikan aspek-aspek yang akan dinilai selama proses pembelajaran berlangsung</p> | K | 5 menit  |
|                         |   | K | 2 menit  |
|                         |   | K | 3 menit  |
| <b>b. Kegiatan Inti</b> | <p>1. Guru menerangkan materi tentang aturan sinus</p> <p>2. Guru memberikan soal yang berkaitan dengan aturan sinus</p> <p>3. Guru membimbing siswa apabila ada kesulitan</p> <p>4. Guru menyuruh siswa untuk mengerjakan dipapantulis</p> <p>5. Guru menerangkan hasil pekerjaan dari siswa</p>   | K | 15 menit |
|                         |   | K | 5 menit  |
|                         |   | K | 10 menit |
|                         |   | K | 5 menit  |
|                         |   | K | 10 menit |

|                |   |   |          |
|----------------|---|---|----------|
| <b>Penutup</b> | 1. Peserta didik mengumpulkan semua hasil pekerjaan.  | K | 1 menit  |
|                | 2. Guru membimbing siswa untuk membuat kesimpulan dari materi yang telah dipelajari.  | K | 5 menit  |
|                | 3. Guru memberikan tugas rumah  | K | 5 menit  |
|                | 4. Guru menginformasikan materi pelajaran pada pertemuan selanjutnya yaitu aturan cosinus   | K | 5 menit  |
|                | 5. Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan dan motivasi.   | K | 5 menit  |
|                | 6. Bahwa Allah tidak akan mengubah nasib seseorang kecuali kita sendiri mempunyai usaha untuk berubah ke yang lebih baik. Jadi, kalau ingin pandai, harus belajar dengan sungguh-sungguh. | K | 5 menit  |
|                | 7. Guru menutup pembelajaran dengan do'a dan salam.   | K | 5 menit  |
|                | <b>Jumlah</b>   |   | 90 menit |

Keterangan: K = Klasikal, G= Kelompok, I= Individual

### **E. Metode pembelajaran**

Metode/model pembelajaran : diskusi kelompok, model pembelajaran *Novick*.

### **F. Media, alat dan sumber pembelajaran**

Media : Kertas plano, penggaris.

Alat : Papan tulis, spidol, buku, bolpoin.

Sumber : Buku LKS Matematika SMA kelas X.

### **G. Penilaian Hasil Belajar**

#### 1. Prosedur Tes

g. Tes awal : -

h. Tes proses : ada

i. Tes akhir : ada

#### 2. Jenis Tes

a. Tes awal : -

b. Tes proses : Pengamatan

c. Tes akhir : Tertulis

#### 3. Instrumen Tes

a. Tes Proses

Berilah nilai sesuai dengan rubrik penilaian yang telah di tentukan dengan skor total maksimal 2

$$\text{Skor Total} = \frac{\text{jumlah skor sikap}}{3}$$

Semarang, 02 April 2018

Peneliti



Asri Kusuma Setya Hadi

## Lampiran 37

### RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

#### KELAS KONTROL (PERTEMUAN 2)

Nama Sekolah : MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu

Mata pelajaran : Matematika

Kelas/Semester: X / 2 (dua)

Materi Pokok : Aturan cosinus

Alokasi Waktu : 2 x 45 Menit

#### A. Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar :

3. Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah

3.9 Menjelaskan aturan sinus dan cosinus

3.9.1 Memahami konsep aturan sinus

3.9.2 Menjelaskan aturan sinus

3.9.3 Memahami konsep aturan cosinus

3.9.4 Menjelaskan aturan cosinus

#### B. Tujuan Pembelajaran (Indikator 3.9.1 dan 3.9.2)

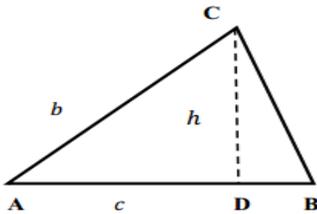
Dengan model pembelajaran *Novick*, siswa dapat bekerjasama dan bertanggung jawab untuk

memahami konsep aturan sinus dan menjelaskan aturan sinus dengan benar.

### C. Materi Pembelajaran

#### Aturan cosinus

Untuk menurunkan aturan cosinus, perhatikan  $\triangle ABC$  lancip. Garis  $CD = h$  adalah garis tinggi pada sisi  $c$ . Dengan menerapkan teorema pythagoras pada segitiga siku – siku BCD, diperoleh



$$a^2 = h^2 + (BD)^2$$

Pada segitiga siku-siku BCD diperoleh,

$$\sin A = \frac{h}{b} \Leftrightarrow h = b \sin A$$

Dan

$$\cos A = \frac{AD}{b} \Leftrightarrow AD = b \cos A$$

Sehingga

$$BD = AB - AD = c - b \cos A$$

Substitusikan  $h = b \sin A$ , dan  $BD = c - b \cos A$  ke persamaan 1

$$a^2 = h^2 + (BD)^2$$

$$a^2 = (b \sin A)^2 + (c - b \cos A)^2$$

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

$$a^2 = c^2 - 2bc \cos A + b^2(1)$$

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

Dengan menggunakan analisis perhitungan yang sama pada  $\Delta ABC$ , diperoleh

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

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

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

#### D. Langkah - langkah Pembelajaran

| Kegiatan           | Deskripsi Kegiatan  | Pengorganisasian |         |
|--------------------|---|------------------|---------|
|                    |   | Siswa            | Waktu   |
| <b>Pendahuluan</b> | 1. Guru memasuki kelas tepat waktu, mengucapkan salam kepada peserta didik, menanyakan kabar, berdo'a sebelum memulai pembelajaran, dan melakukan presensi.   | K                | 5 menit |
|                    | 2. Guru memberikan apersepsi kepada siswa dengan menanyakan kembali materi tentang perbandingan trigonometri pada segitiga siku siku<br>3. Sebagai motivasi, guru menyampaikan implementasi materi aturan | K                | 5 menit |

|                         |   |   |          |
|-------------------------|---|---|----------|
|                         | <p>cosinus dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai adalah menjelaskan aturan cosinus.</p> <p>5. Guru menyampaikan aspek-aspek yang akan dinilai selama proses pembelajaran berlangsung</p>   | K | 5 menit  |
|                         |   | K | 2 menit  |
|                         |   | K | 3 menit  |
| <b>b. Kegiatan Inti</b> | <p>1. Guru menerangkan materi tentang aturan cosinus</p> <p>2. Guru memberikan soal yang berkaitan dengan aturan cosinus</p> <p>3. Guru membimbing siswa apabila ada kesulitan</p> <p>4. Guru menyuruh siswa untuk mengerjakan dipapantulis</p> <p>5. Guru menerangkan hasil pekerjaan dari siswa</p> | K | 15 menit |
|                         |   | K | 5 menit  |
|                         |   | K | 10 menit |
|                         |   | K | 5 menit  |
|                         |   | K | 10 menit |
| <b>Penutup</b>          | <p>1. Peserta didik mengumpulkan semua hasil pekerjaan.</p> <p>2. Guru membimbing siswa untuk</p>   | K | 1 menit  |

|  |   |   |          |
|--|---|---|----------|
|  | membuat kesimpulan dari materi yang telah dipelajari.   | K | 5 menit  |
|  | 3. Guru memberikan tugas rumah  | K | 5 menit  |
|  | 4. Guru menginformasikan materi pelajaran pada pertemuan selanjutnya yaitu fungsi trigonometri  | K | 5 menit  |
|  | 5. Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan dan motivasi.   | K | 5 menit  |
|  | 6. Bahwa Allah tidak akan mengubah nasib seseorang kecuali kita sendiri mempunyai usaha untuk berubah ke yang lebih baik. Jadi, kalau ingin pandai, harus belajar dengan sungguh-sungguh. | K | 5 menit  |
|  | 7. Guru menutup pembelajaran dengan do'a dan salam.   | K | 5 menit  |
|  | <b>Jumlah</b>   |   | 90 menit |

Keterangan: K = Klasikal, G= Kelompok, I= Individual

### E. Metode pembelajaran

Metode/model pembelajaran : diskusi kelompok, model pembelajaran *Novick*.

## **F. Media, alat dan sumber pembelajaran**

Media : Kertas plano, penggaris.

Alat : Papan tulis, spidol, buku, bolpoin.

Sumber : Buku LKS Matematika SMA kelas X.

## **G. Penilaian Hasil Belajar**

### 1. Prosedur Tes

j. Tes awal : -

k. Tes proses : ada

l. Tes akhir : ada

### 2. Jenis Tes

a. Tes awal : -

b. Tes proses : Pengamatan

c. Tes akhir : Tertulis

### 3. Instrumen Tes

a. Tes Proses

Berilah nilai sesuai dengan rubrik penilaian yang telah di tentukan dengan skor total maksimal 2

$$\text{Skor Total} = \frac{\text{jumlah skor sikap}}{3}.$$

Semarang, 02 April 2018

Peneliti



Asri Kusuma Setya Hadi

## Lampiran 38

### KISI-KISI INSTRUMEN SOAL PRETEST KEMAMPUAN PEMAHAMAN MATEMATIS

Sekolah : MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu

Mata Pelajaran : Matematika

Kelas/Semester : X/2

Materi : Sudut Berelasi

Bentuk Soal : Uraian

Waktu : menit

Kompetensi Dasar:

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

| Indikator Pencapaian Kompetensi   | Indikator pemahaman Matematis                           | Soal   | Keterangan  |
|---|---|--|---|
| 3.9.1 Menjelaskan rasio trigonometri sudut istimewa di kuadran I, II, III, dan IV | 1. Mengidentifikasi dan membuat contoh dan bukan contoh | 1. a) Identifikasikan manakah yang termasuk nilai rasio trigonometri yang bernilai positif di kuadran II<br>a. $\cos 45^\circ$ (.....)<br>b. $\sin 30^\circ$ (.....)<br>c. $\sin 120^\circ$ (.....)<br>d. $\csc 150^\circ$ (.....)<br>e. $\tan 135^\circ$ (.....)<br>b) Buatlah contoh nilai rasio trigonometri yang setara dengan $\sin 60^\circ$ , $\cos 90^\circ$ , $\tan 45^\circ$<br>c) Berilah tanda $\checkmark$ pada kolom YA atau Tidak, untuk nilai perbandingan | Di dalam setiap butir soal memuat indikator kemampuan pemahaman matematis |

|   |   | trigonometri yang bernilai positif di kuadran III  |                           |    |       |
|---|---|--|---------------------------|----|-------|
|   |   | No   | Perbandingan Trigonometri | Ya | Tidak |
|   |   | 1.   | $\sin 210^\circ$          |    |       |
|   |   | 2.   | $\tan 150^\circ$          |    |       |
|   |   | 3.   | $\cot 225^\circ$          |    |       |
|   |   | 4.   | $\cos 240^\circ$          |    |       |
|   |   | 5.   | $\tan 210^\circ$          |    |       |
| 3.8.2 Menentukan nilai rasio trigonometri di berbagai kuadran untuk sudut istimewa. | 2. Menerjemahkan dan menafsirkan makna simbol, tabel, diagram, gambar, grafik, serta kalimat matematis.<br>3. Memahami dan menerapkan ide matematis<br>4. Menjelaskan atau menginterpretasikan hasil penyelesaian masalah | <p>2. Diketahui titik A <math>(\frac{1}{2}, \frac{1}{2}\sqrt{3})</math> berada di kuadran I. Titik O merupakan titik pusat koordinat sekaligus titik pusat lingkaran. Pada titik A dan O jika dihubungkan akan membentuk sebuah jari-jari AO. Jika garis AO diputar <math>180^\circ</math> berlawanan jarum jam akan membentuk titik A'O.</p> <p>a. Gambarlah lingkaran titik A dan A' tersebut.</p> <p>b. Diketahui sudut <math>\theta</math> yang terbentuk antara jari-jari AO terhadap sumbu x adalah <math>60^\circ</math>. Tentukan nilai <math>\sin, \cos, \tan, \sec, \operatorname{cosec}</math> dan <math>\cot</math> di sudut yang terbentuk antara sumbu x dengan garis OA'</p> <p>c. Jelaskan perbedaan nilai <math>\sin, \cos, \tan, \sec, \operatorname{cosec}</math></p> |                           |    |       |

|   |  |  |  |
|---|--|--|--|
|   |  | dan $\cot$ yang terbentuk pada titik A dengan titik A'   |  |
| 3.8.3. Menemukan hubungan rasio trigonometri di berbagai kuadran  | 3. Memahami dan menerapkan ide matematis | 3. Jika diketahui sudut $\theta$ di kuadran II dan $\cos \theta = -\frac{3}{5}$ , Tentukan :<br>a. $\sin \theta$<br>b. $\tan \theta$<br>c. $\sec \theta$<br>d. $\csc \theta$<br>e. $\cot \theta$ |  |
| 3.8.4 Menggeneralisasikan rasio trigonometri untuk sudut-sudut di berbagai kuadran dan sudut-sudut berelasi |  |  |  |

## Lampiran 39



**SOAL PRETEST KEMAMPUAN PEMAHAMAN MATEMATIS  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

Jl. Prof. Dr. Hamka kampus II Ngaliyan Semarang 50185 Telp. 024764333666

**Tempat Penelitian : MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu**  
**Peneliti : Asri Kusuma Setya Hadi**  
**Mata Pelajaran : Matematika**  
**Materi : Sudut Berelasi**  
**Hari/Tanggal :**

### **Kerjakanlah soal dibawah ini dengan baik dan benar**

1. a) Identifikasikan manakah yang termasuk nilai rasio trigonometri yang bernilai positif di kuadran II
  - a.  $\cos 45^{\circ}$  (.....)
  - b.  $\sin 30^{\circ}$  (.....)
  - c.  $\sin 120^{\circ}$  (.....)
  - d.  $\csc 150^{\circ}$  (.....)
  - e.  $\tan 135^{\circ}$  (.....)
- b) Buatlah contoh nilai rasio trigonometri yang setara dengan  $\sin 60^{\circ}$ ,  $\cos 90^{\circ}$ ,  $\tan 45^{\circ}$
- c) Berilah tanda  $\sqrt{\quad}$  pada kolom YA atau Tidak, untuk nilai perbandingan trigonometri yang bernilai positif di kuadran III

| No | Perbandingan Trigonometri | Ya | Tidak |
|----|---------------------------|----|-------|
| a. | $\sin 210^{\circ}$        |    |       |
| b. | $\tan 150^{\circ}$        |    |       |
| c. | $\cot 225^{\circ}$        |    |       |
| d. | $\cos 240^{\circ}$        |    |       |
| e. | $\tan 210^{\circ}$        |    |       |

2. Diketahui titik A  $\left(\frac{1}{2}, \frac{1}{2}\sqrt{3}\right)$  berada di kuadran I. Titik O merupakan titik pusat koordinat sekaligus titik pusat lingkaran. Pada titik A dan O jika dihubungkan akan

membentuk sebuah jari-jari AO. Jika garis AO diputar  $180^\circ$  berlawanan jarum jam akan membentuk titik A'O.

- a. Gambarlah grafik lingkaran titik A dan A' tersebut.
  - b. Diketahui sudut  $\theta$  yang terbentuk antara jari-jari AO terhadap sumbu x adalah  $60^\circ$ . Tentukan nilai  $\sin, \cos, \tan, \sec, \operatorname{cosec}$  dan  $\cot$  di sudut yang terbentuk antara sumbu x dengan garis OA'
  - c. Jelaskan perbedaan nilai  $\sin, \cos, \tan, \sec, \operatorname{cosec}$  dan  $\cot$  yang terbentuk pada titik A dengan titik A'
3. Diketahui  $\cos \theta = -\frac{3}{5}, \theta$  di kuadran II. Tentukan nilai-nilai perbandingan trigonometri yang lain.
- a.  $\sin \theta$
  - b.  $\operatorname{csc} \theta$
  - c.  $\sec \theta$
  - d.  $\cot \theta$
  - e.  $\tan \theta$

## Lampiran 40

### PEDOMAN PENSKORAN SOAL PRETEST

| Indikator Kemampuan Pemahaman Matematis                                   | No Soal | Kriteria  | Skor |
|---|---------|---|------|
| Indikator 1 :<br><br>Mengidentifikasi dan membuat contoh dan bukan contoh | 1a      | Dapat mengidentifikasi nilai rasio trigonometri yang bernilai positif di kuadran II dengan benar dan tepat  | 2    |
|   |         | Dapat mengidentifikasi nilai rasio trigonometri yang bernilai positif di kuadran II dengan benar tetapi kurang tepat  | 1    |
|   |         | Tidak menjawab soal   | 0    |
|   | 1b      | Dapat membuat contoh dan bukan contoh trigonometri yang setara dengan $\sin 60^\circ$ , $\cos 90^\circ$ , $\tan 45^\circ$ dengan benar dan lengkap          | 2    |
|   |         | Dapat membuat contoh dan bukan contoh trigonometri yang setara dengan $\sin 60^\circ$ , $\cos 90^\circ$ , $\tan 45^\circ$ dengan benar tetapi tidak lengkap | 1    |
|   |         | Tidak menjawab soal   | 0    |
|   | 1c      | Dapat mengidentifikasi untuk nilai perbandingan trigonometri yang bernilai positif di kuadran III dengan benar dan tepat                                    | 2    |
|   |         | mengidentifikasi nilai perbandingan trigonometri yang bernilai positif di kuadran III tetapi kurang tepat   | 1    |
|   |         | Tidak menjawab soal   | 0    |

|  |         |  |   |
|--|---------|--|---|
| Indikator 2 :<br><br>Menerjemahkan dan menafsirkan makna simbol, tabel, diagram, grafik, serta kalimat matematis | 2a      | Dapat menerjemahkan dan menafsirkan sebuah kalimat matematis kedalam bentuk grafik dengan benar dan lengkap  | 3 |
|  |         | Dapat menerjemahkan dan menafsirkan sebuah kalimat matematis kedalam bentuk grafik dengan benar tetapi kurang lengkap  | 2 |
|  |         | Hanya sedikit gambar grafik yang benar   | 1 |
|  |         | Tidak menjawab soal  | 0 |
| Indikator 3:<br><br>Memahami dan menerapkan ide matematis  | 2b      | Dapat menentukan nilai $\sin$ , $\cos$ , $\tan$ , $\sec$ , $\csc$ , $\cot$ di sudut yang terbentuk antara sumbu x dengan garis $OA'$ dengan benar dan tepat                      | 2 |
|  |         | Dapat menentukan nilai $\sin$ , $\cos$ , $\tan$ , $\sec$ , $\csc$ , $\cot$ di sudut yang terbentuk antara sumbu x dengan garis $OA'$ tetapi tidak benar dan kurang tepat         | 1 |
|  |         | Tidak menjawab soal  | 0 |
| Indikator 4:<br><br>Menjelaskan atau menginterpretasikan hasil penyelesaian masalah                              | 2c      | Dapat menjelaskan hasil dari perbedaan nilai $\sin$ , $\cos$ , $\tan$ , $\sec$ , $\csc$ dan $\cot$ yang terbentuk pada titik A dengan titik $A'$ dengan benar dan tepat          | 3 |
|  |         | Dapat menjelaskan hasil dari perbedaan nilai $\sin$ , $\cos$ , $\tan$ , $\sec$ , $\csc$ dan $\cot$ yang terbentuk pada titik A dengan titik $A'$ dengan benar namun kurang tepat | 2 |
|  |         | Dapat menjelaskan hasil dari perbedaan nilai $\sin$ , $\cos$ , $\tan$ , $\sec$ , $\csc$ dan $\cot$ yang terbentuk pada titik A dengan titik $A'$ kurang benar dan kurang tepat   | 1 |
|  |         | Tidak menjawab soal  | 0 |
| Indikator 3:   | 3a, b,c | Dapat menentukan semua nilai $\sin$ , $\tan$ , $\sec$ , $\csc$ dan $\cot$ dengan benar   | 6 |

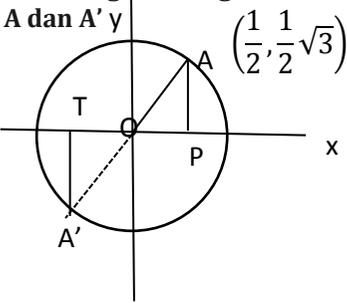
|                                       |          |  |   |
|---------------------------------------|----------|--|---|
| Memahami dan menerapkan ide matematis | ,d,<br>e | Dapat menentukan nilai cosec dengan benar                      | 5 |
|                                       |          | Dapat menentukan nilai sec dengan benar                        | 4 |
|                                       |          | Dapat menentukan nilai tan dengan benar                        | 3 |
|                                       |          | Menentukan nilai sin dengan benar                              | 2 |
|                                       |          | Dapat menentukan nilai y jika diketahui nilai cos dengan benar | 1 |
|                                       |          | Tidak menjawab soal  | 0 |

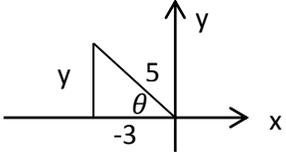
$$\text{Nilai} = \left( \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{jumlah skor total}} \right) \times 100$$

## Lampiran 41

### KUNCI JAWABAN KEMAMPUAN PEMAHAMAN MATEMATIS TAHAP AWAL

| No Soal | Aspek yang dinilai   | Kunci jawaban   | skor  | Skor total  |    |                           |    |       |    |                  |  |   |    |                  |   |  |    |                  |   |  |    |                  |  |   |    |                  |   |  |
|---------|--|---|-------|---|----|---------------------------|----|-------|----|------------------|--|---|----|------------------|---|--|----|------------------|---|--|----|------------------|--|---|----|------------------|---|--|
| 1       | Indikator 1:<br>Mengidentifikasi dan memberi contoh dan bukan contoh | a. (kuadran I positif)  | 2     | 10  |    |                           |    |       |    |                  |  |   |    |                  |   |  |    |                  |   |  |    |                  |  |   |    |                  |   |  |
|         |  | b. (kuadran I positif)  | 2     |   |    |                           |    |       |    |                  |  |   |    |                  |   |  |    |                  |   |  |    |                  |  |   |    |                  |   |  |
|         |  | c. (kuadran II positif)   | 2     |   |    |                           |    |       |    |                  |  |   |    |                  |   |  |    |                  |   |  |    |                  |  |   |    |                  |   |  |
|         |  | d. (kuadran II positif)   | 2     |   |    |                           |    |       |    |                  |  |   |    |                  |   |  |    |                  |   |  |    |                  |  |   |    |                  |   |  |
|         |  | e. (kuadran II negatif)   | 2     |   |    |                           |    |       |    |                  |  |   |    |                  |   |  |    |                  |   |  |    |                  |  |   |    |                  |   |  |
|         |  | <b>b) Membuat contoh</b>  | 2     | 6   |    |                           |    |       |    |                  |  |   |    |                  |   |  |    |                  |   |  |    |                  |  |   |    |                  |   |  |
|         |  | <ul style="list-style-type: none"> <li><math>\sin 60^\circ = \frac{1}{2}\sqrt{3}</math>,</li> <li><math>\cos 30^\circ = \frac{1}{2}\sqrt{3}</math>,</li> <li><math>\cos 330^\circ = \frac{1}{2}\sqrt{3}</math></li> </ul> |       |   |    |                           |    |       |    |                  |  |   |    |                  |   |  |    |                  |   |  |    |                  |  |   |    |                  |   |  |
|         |  | <ul style="list-style-type: none"> <li><math>\cos 90^\circ = 0</math>,</li> <li><math>\sin 0^\circ = 0</math>,</li> <li><math>\tan 0^\circ = 0</math></li> </ul>  |       |   | 2  |                           |    |       |    |                  |  |   |    |                  |   |  |    |                  |   |  |    |                  |  |   |    |                  |   |  |
|         |  |   |       | <ul style="list-style-type: none"> <li><math>\tan 45^\circ = 1</math>,</li> <li><math>\sin 90^\circ = 1</math>,</li> <li><math>\cos 0^\circ = 1</math></li> </ul>   | 2  |                           |    |       |    |                  |  |   |    |                  |   |  |    |                  |   |  |    |                  |  |   |    |                  |   |  |
|         |  |   |       | <table border="1"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>Perbandingan Trigonometri</th> <th>Ya</th> <th>Tidak</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td> <td><math>\sin 210^\circ</math></td> <td></td> <td>√</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td><math>\tan 150^\circ</math></td> <td>√</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td><math>\cot 225^\circ</math></td> <td>√</td> <td></td> </tr> <tr> <td>4.</td> <td><math>\cos 240^\circ</math></td> <td></td> <td>√</td> </tr> <tr> <td>5.</td> <td><math>\tan 210^\circ</math></td> <td>√</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> | No | Perbandingan Trigonometri | Ya | Tidak | 1. | $\sin 210^\circ$ |  | √ | 2. | $\tan 150^\circ$ | √ |  | 3. | $\cot 225^\circ$ | √ |  | 4. | $\cos 240^\circ$ |  | √ | 5. | $\tan 210^\circ$ | √ |  |
| No      | Perbandingan Trigonometri  | Ya  | Tidak |   |    |                           |    |       |    |                  |  |   |    |                  |   |  |    |                  |   |  |    |                  |  |   |    |                  |   |  |
| 1.      | $\sin 210^\circ$   |   | √     |   |    |                           |    |       |    |                  |  |   |    |                  |   |  |    |                  |   |  |    |                  |  |   |    |                  |   |  |
| 2.      | $\tan 150^\circ$   | √   |       |   |    |                           |    |       |    |                  |  |   |    |                  |   |  |    |                  |   |  |    |                  |  |   |    |                  |   |  |
| 3.      | $\cot 225^\circ$   | √   |       |   |    |                           |    |       |    |                  |  |   |    |                  |   |  |    |                  |   |  |    |                  |  |   |    |                  |   |  |
| 4.      | $\cos 240^\circ$   |   | √     |   |    |                           |    |       |    |                  |  |   |    |                  |   |  |    |                  |   |  |    |                  |  |   |    |                  |   |  |
| 5.      | $\tan 210^\circ$   | √   |       |   |    |                           |    |       |    |                  |  |   |    |                  |   |  |    |                  |   |  |    |                  |  |   |    |                  |   |  |

|   |  |   |   |    |
|---|--|---|---|----|
|   | <p><b>Indikator 2:</b></p> <p>Menerjemahkan dan menafsirkan makna simbol, tabel, gambar, grafik, serta kalimat matematis</p> | <p>a. Gambar grafik lingkaran titik A dan A' y</p>   | 3 | 3  |
| 2 | <p><b>Indikator 3:</b></p> <p>Memahami dan menerapkan ide matematis</p>  | <p>b. Nilai sudut yang terbentuk antara sumbu x dengan garis OA'</p> <ul style="list-style-type: none"> <li> <math display="block">\begin{aligned} \sin(60^\circ + 180^\circ) &amp;= \sin 240^\circ \\ &amp;= \sin(180^\circ + 60^\circ) \\ &amp;= -\sin 60^\circ = -\frac{1}{2}\sqrt{3} \end{aligned}</math> </li> </ul> | 2 | 12 |
|   |  | <ul style="list-style-type: none"> <li> <math display="block">\begin{aligned} \cos(60^\circ + 180^\circ) &amp;= \cos 240^\circ \\ &amp;= \cos(180^\circ + 60^\circ) \\ &amp;= -\cos 60^\circ = -\frac{1}{2} \end{aligned}</math> </li> </ul>  | 2 |    |
|   |  | <ul style="list-style-type: none"> <li> <math display="block">\begin{aligned} \tan(60^\circ + 180^\circ) &amp;= \tan 240^\circ \\ &amp;= \tan(180^\circ + 60^\circ) = -\tan 60^\circ = \sqrt{3} \end{aligned}</math> </li> </ul>  | 2 |    |
|   |  | <ul style="list-style-type: none"> <li> <math display="block">\begin{aligned} \sec(60^\circ + 180^\circ) &amp;= \sec 240^\circ \\ &amp;= \sec(180^\circ + 60^\circ) \\ &amp;= -\sec 60^\circ = -2 \end{aligned}</math> </li> </ul>  | 2 |    |
|   |  | <ul style="list-style-type: none"> <li> <math display="block">\begin{aligned} \csc(60^\circ + 180^\circ) &amp;= \csc 240^\circ \\ &amp;= \csc(180^\circ + 60^\circ) \\ &amp;= -\csc 60^\circ = -\frac{2}{3}\sqrt{3} \end{aligned}</math> </li> </ul>  | 2 |    |
|   |  | <ul style="list-style-type: none"> <li> <math display="block">\begin{aligned} \cot(60^\circ + 180^\circ) &amp;= \cot 240^\circ \\ &amp;= \cot(180^\circ + 60^\circ) = -\cot 60^\circ = \frac{1}{3}\sqrt{3} \end{aligned}</math> </li> </ul>   | 2 |    |

|                    |  |   |   |           |
|--------------------|--|---|---|-----------|
|                    | <p><b>Indikator 4:</b></p> <p><b>Menjelaskan atau menginterpretasikan hasil penyelesaian masalah</b></p> | <p>Nilai sin,cos,tan,cot, cosec,dan cotan yang terbentuk pada titik A yaitu semua bernilai positif karena titik A berada pada kuadran I. Kemudian karena titik A' berada pada kuadran III maka hanya nilai tan dan cot saja yang berniali positif</p> | 3 | 3         |
| 3                  | <p><b>Indikator 3:</b></p> <p><b>Memahami dan menerapkan ide matematis</b></p>                           |  <p>Dengan teorema pythagoras diperoleh panjang sisi di depan sudut:</p> $y = \sqrt{5^2 - 3^2} = \sqrt{25 - 9} = \sqrt{16} = 4$                                      | 1 | 6         |
|                    |  | <p>Karena di kuadran II, maka y positif. Jadi, <math>y = 4</math></p> <p>a. <math>\sin \theta = \frac{4}{5}</math></p>  | 1 |           |
|                    |  | <p>b. <math>\tan \theta = \frac{4}{-3} = -\frac{4}{3}</math></p>  | 1 |           |
|                    |  | <p>c. <math>\sec \theta = \frac{5}{-3} = -\frac{5}{3}</math></p>  | 1 |           |
|                    |  | <p>d. <math>\csc \theta = \frac{5}{4}</math></p>  | 1 |           |
|                    |  | <p>e. <math>\cot \theta = \frac{-3}{4} = -\frac{3}{4}</math></p>  | 1 |           |
| <b>Jumlah Skor</b> |  |   |   | <b>50</b> |

$$\text{Nilai} = \left( \frac{\text{skor yang diperoleh}}{50} \right) \times 100$$

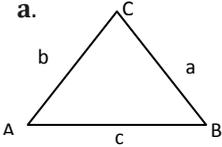
## Lampiran 42

### KISI-KISI INSTRUMEN SOAL POSTTEST

Sekolah : MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu  
Mata Pelajaran : Matematika  
Kelas/Semester : X/2  
Materi : Aturan Sinus dan Cosinus  
Bentuk Soal : Uraian  
Waktu : menit

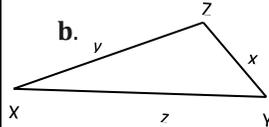
Kompetensi Dasar:

3.9 Menjelaskan aturan sinus dan cosinus

| <b>Indikator Pencapaian Kompetensi</b>         | <b>Indikator pemahaman Matematis</b>                    | <b>Soal</b>   | <b>Keterangan</b>  |
|--|---|---|--|
| 3.9.2 Memahami konsep aturan sinus dan cosinus | 1. Mengidentifikasi dan membuat contoh dan bukan contoh | 1. Identifikasikan yang merupakan aturan sinus dan aturan cosinus pada masing-masing segitiga tersebut. Lingkari salah satu apakah termasuk aturan sinus, aturan cosinus, atau buakan keduanya<br><br>a.<br> | Didalam setiap butir soal memuat indikator kemampuan pemahaman matematis |

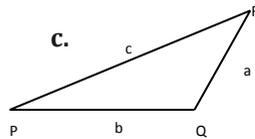
$$\frac{a}{\sin c} = \frac{b}{\sin a} = \frac{c}{\sin b}$$

(aturan sinus/  
aturan cosinus /  
bukan keduanya)



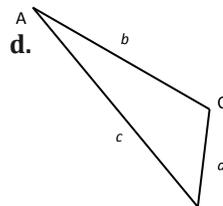
$$\frac{x}{\sin x} = \frac{y}{\sin y} = \frac{z}{\sin z}$$

(aturan sinus/  
aturan cosinus /  
bukan keduanya)



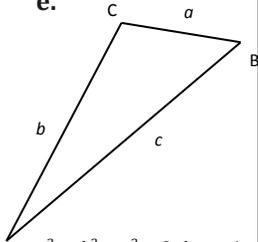
$$\frac{p}{\sin p} = \frac{q}{\sin Q} = \frac{r}{\sin R}$$

(aturan sinus/  
aturan cosinus /  
bukan keduanya)



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

(aturan sinus/  
aturan cosinus /  
bukan keduanya)

|  |  |   |  |
|--|--|---|--|
|  |  | <p>e.</p>  <p><math>a^2 = b^2 + c^2 - 2ab \cos A</math><br/>(aturan sinus/<br/>aturan cosinus /<br/>bukan keduanya)</p>  |  |
| <p>3.9.2 Mengetahui aturan sinus dan cosinus dalam bentuk tabel, diagram, gambar, grafik, serta kalimat matematis.</p> | <p>2. Menerjemahkan dan menafsirkan makna simbol, tabel, diagram, gambar, grafik, serta kalimat matematis.</p> <p>3. Memahami dan menerapkan ide matematis</p> | <p>2. Diketahui Jalan <math>m</math>, <math>n</math>, dan <math>p</math> saling berpotongan. Jalan <math>m</math> dan jalan <math>n</math> saling berpotongan di kota A. jalan <math>m</math> dan jalan <math>p</math> berpotongan di kota B. Jalan <math>n</math> dan jalan <math>p</math> berpotongan di kota C</p>         |  |
| <p>3.9.3 Memahami dan menerapkan ide matematis pada aturan sinus dan cosinus</p>                                       |  | <p>a. Buatlah sketsa gambar tersebut</p> <p>b. Tentukan jarak kota A dengan kota B apabila diketahui jarak antara kota A dan kota C adalah 12 km, sudut yang dibentuk jalan <math>p</math> dengan jalan <math>m</math> adalah <math>60^\circ</math> dan sudut yang dibentuk jalan <math>n</math> dan jalan <math>p</math></p> |  |

|                                  |   |   |  |
|----------------------------------|---|---|--|
|                                  |   | adalah $45^\circ$   |  |
| 3.9.4 Menjelaskan aturan cosinus | <p>3. Memahami dan menerapkan ide matematis</p> <p>4. Menjelaskan atau menginterpretasikan hasil penyelesaian masalah</p> | <p>3. Selesaikanlah soal berikut menggunakan aturan sinus dan cosinus</p> <p>a. Diketahui segitiga KLM dengan <math>LM = 12 \text{ cm}</math>, <math>\angle K = 60^\circ</math>, dan <math>\angle L = 30^\circ</math>. hitunglah panjang sisi KL.</p> <p>b. Sebuah segitiga PQR, diketahui sisi <math>p = 12 \text{ cm}</math>, sisi <math>r = 10 \text{ cm}</math> dan <math>\angle R = 60^\circ</math>. Hitunglah besar sudut Q</p> <p>c. pada segitiga lancip DEF, diketahui <math>\angle D = 60^\circ</math>, sisi <math>e = 8 \text{ cm}</math>, dan sisi <math>f = 12 \text{ cm}</math>. Hitunglah panjang sisi d</p> <p>d. pada segitiga ABC diketahui sisi <math>a = 7 \text{ cm}</math>, sisi <math>b = 8 \text{ cm}</math>, dan sisi <math>c =</math></p> |  |

|  |  |   |  |
|--|--|---|--|
|  |  | <p>9 cm tentukan<br/>besar <math>\angle A</math>, <math>\angle B</math>,<br/><math>\angle C</math></p> <p>4. Jelaskan unsur<br/>apasajakah dalam<br/>segitiga yang<br/>harus diketahui<br/>untuk<br/>menggunakan<br/>a. Aturan sinus<br/>b. Aturan<br/>cosinus.</p> |  |
|--|--|---|--|

## Lampiran 43



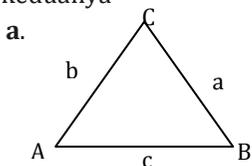
SOAL POSTTEST KEMAMPUAN PEMAHAMAN MATEMATIS  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Prof. Dr. Hamka kampus II Ngaliyan Semarang 50185 Telp. 024764333666

Tempat Penelitian : MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu  
Peneliti : Asri Kusuma Setya Hadi  
Mata Pelajaran : Matematika  
Materi : Aturan Sinus dan Cosinus (*Posttest*)  
Hari/Tanggal :

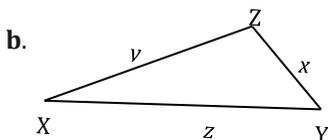
### Kerjakanlah soal dibawah ini dengan baik dan benar

1. Identifikasikan yang merupakan aturan sinus dan aturan cosinus pada masing-masing segitiga tersebut. Lingkari salah satu apakah termasuk aturan sinus, aturan cosinus, atau buakan keduanya



$$\frac{a}{\sin c} = \frac{b}{\sin a} = \frac{c}{\sin b}$$

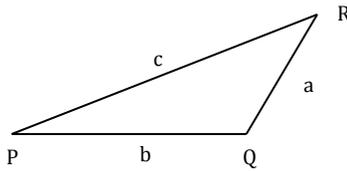
(aturan sinus/ aturan cosinus / bukan keduanya)



$$\frac{x}{\sin x} = \frac{y}{\sin y} = \frac{z}{\sin z}$$

(aturan sinus/ aturan cosinus / bukan keduanya)

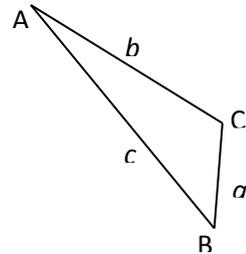
c.



$$\frac{p}{\sin p} = \frac{q}{\sin Q} = \frac{r}{\sin R}$$

(aturan sinus/ aturan cosinus / bukan keduanya)

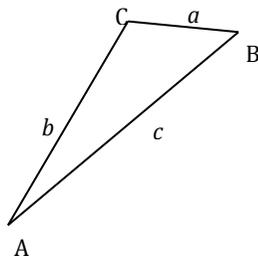
d.



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

(aturan sinus/ aturan cosinus / bukan keduanya)

e.



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

(aturan sinus/ aturan cosinus / bukan keduanya)

2. Diketahui Jalan  $m$ ,  $n$ , dan  $p$  saling berpotongan. Jalan  $m$  dan jalan  $n$  saling berpotongan di kota A. jalan  $m$  dan jalan  $p$  berpotongan di kota B. Jalan  $n$  dan jalan  $p$  berpotongan di kota C
- Buatlah sketsa gambar tersebut
  - Tentukan jarak kota A dengan kota B apabila diketahui jarak antara kota A dan kota C adalah 12 km, sudut yang dibentuk jalan  $p$  dengan jalan  $m$  adalah  $60^\circ$  dan sudut yang dibentuk jalan  $n$  dan jalan  $p$  adalah  $45^\circ$

3. Selesaikanlah soal berikut menggunakan aturan sinus dan cosinus
  - a. Diketahui segitiga KLM dengan  $LM = 12$  cm,  $\angle K = 60^\circ$ , dan  $\angle L = 30^\circ$ . hitunglah panjang sisi KL.
  - b. sebuah segitiga PQR, diketahui sisi  $p = 12$  cm, sisi  $r = 10$  cm dan  $\angle R = 60^\circ$ . Hitunglah besar sudut Q
  - c. pada segitiga lancip DEF, diketahui  $\angle D = 60^\circ$ , sisi  $e = 8$  cm, dan sisi  $f = 12$  cm. Hitunglah panjang sisi d
  - d. pada segitiga ABC diketahui sisi  $a = 7$  cm, sisi  $b = 8$  cm, dan sisi  $c = 9$  cm tentukan besar  $\angle A$ ,  $\angle B$ ,  $\angle C$
4. Jelaskan apa sajakah unsur dalam segitiga yang harus diketahui untuk menggunakan
  - a. Aturan sinus
  - b. Aturan cosinus

## Lampiran 44

### PEDOMAN PENSKORAN PEMAHAMAN

| <b>Indikator Kemampuan Pemahaman Matematis</b>  | <b>No Soal</b> | <b>Kriteria</b>  | <b>Skor</b> |
|---|----------------|--|-------------|
| Indikator 1 :<br><br>Mengidentifikasi dan membuat contoh dan bukan contoh   | 1a,b,<br>c,d,e | Dapat mengidentifikasi manakah yang termasuk aturan sinus dan aturan cosinus dengan benar        | <b>2</b>    |
|   |                | Dapat mengidentifikasi manakah yang termasuk aturan sinus dan aturan cosinus tetapi kurang benar | <b>1</b>    |
|   |                | Tidak menjawab soal  | <b>0</b>    |
| Indikator 2:<br><br>Menerjemahkan dan menafsirkan makna simbol, tabel, diagram, gambar, grafik, serta kalimat matematis | 2a             | Dapat menerjemahkan sebuah permasalahan kedalam bentuk gambar dengan benar dan tepat             | <b>3</b>    |
|   |                | Dapat menerjemahkan sebuah permasalahan kedalam bentuk gambar dengan benar namun kurang tepat    | <b>2</b>    |
|   |                | Dapat menerjemahkan sebuah permasalahan kedalam bentuk gambar tetapi tidak benar dan tidak tepat | <b>1</b>    |
|   |                | Tidak menjawab soal  | <b>0</b>    |
| Indikator 3:<br><br>Memahami dan menerapkan ide matematis   | 2b             | Dapat mencari jarak A dan B dengan baik dan sempurna   | <b>4</b>    |
|   |                | Dapat menyelesaikan perhitungan secara matematis dengan benar                                    | <b>3</b>    |
|   |                | Dapat menerapkan soal kedalam rumus aturan sinus dengan benar                                    | <b>2</b>    |
|   |                | Dapat menentukan rumus yang akan digunakan   | <b>1</b>    |
|   |                | Tidak menjawab soal  | <b>0</b>    |
|   | 3a             | Dapat mencari panjang sisi KL dengan benar dan sempurna  | <b>5</b>    |

|  |           |   |   |
|--|-----------|---|---|
|  |           | Dapat menyelesaikan perhitungan secara matematis dengan benar   | 4 |
|  |           | Dapat menerapkan soal kedalam rumus aturan sinus atau cosinus dengan benar  | 3 |
|  |           | Dapat mencari besar sudut $M$ dengan benar  | 2 |
|  |           | Dapat menggambarkan soal kedalam bentuk gambar dengan baik dan benar  | 1 |
|  |           | Tidak menjawab soal   | 0 |
|  | <b>3b</b> | Dapat mencari besar sudut $Q$ dengan benar  | 4 |
|  |           | Dapat mencari nilai $\cos Q$ dengan benar   | 3 |
|  |           | Dapat menerapkan soal kedalam aturan sinus  | 2 |
|  |           | Dapat menggambarkan soal kedalam bentuk gambar dengan baik dan benar  | 1 |
|  |           | Tidak menjawab soal   | 0 |
|  | <b>3c</b> | Dapat mencari panjang sisi $d$ dengan benar dan sempurna  | 3 |
|  |           | Dapat menyelesaikan perhitungan soal secara matematis dan menerapkan soal kedalam rumus aturan cosinus dengan benar | 2 |
|  |           | Dapat menggambarkan soal kedalam bentuk gambar dengan baik dan benar  | 1 |
|  |           | Tidak menjawab soal   | 0 |
|  | <b>3d</b> | Dapat menemukan besar $\angle A$ , $\angle B$ , $\angle C$ dengan benar dan sempurna                                | 9 |
|  |           | Dapat menyelesaikan perhitungan untuk nilai $\cos C$ dengan benar   | 8 |
|  |           | Dapat menentukan rumus aturan cosinus untuk $\cos C$ dengan benar   | 7 |
|  |           | Dapat menemukan besar $\angle B$ , dengan benar dan sempurna  | 6 |

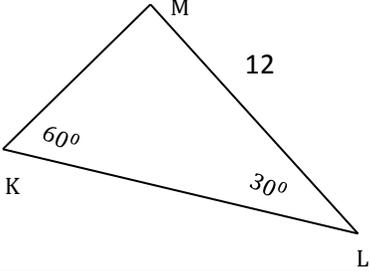
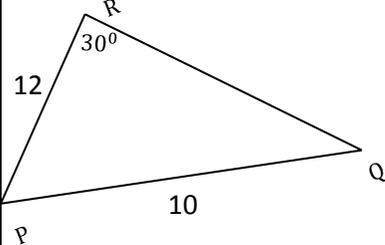
|  |    |  |   |
|--|----|--|---|
|  |    | Dapat menyelesaikan perhitungan untuk nilai $\cos B$ dengan benar                              | 5 |
|  |    | Dapat menentukan rumus aturan cosinus untuk $\cos B$ dengan benar                              | 4 |
|  |    | Dapat menemukan besar $\angle A$ , dengan benar dan sempurna                                   | 3 |
|  |    | Dapat menyelesaikan perhitungan untuk nilai $\cos A$ dengan benar                              | 2 |
|  |    | Dapat menentukan rumus aturan cosinus untuk $\cos A$ dengan benar                              | 1 |
|  |    | Tidak menjawab soal  | 0 |
| <b>Indikator 4:</b><br><b>Menjelaskan dan menginterpretasikan hasil penyelesaian masalah</b> | 4a | Dapat menyimpulkan komponen apasaja yang digunakan dalam aturan sinus dengan benar dan tepat   | 2 |
|  |    | Dapat menyimpulkan komponen apasaja yang digunakan dalam aturan sinus namun kurang benar       | 1 |
|  |    | Tidak menjawab soal  | 0 |
|  | 4b | Dapat menyimpulkan komponen apasaja yang digunakan dalam aturan cosinus dengan benar dan tepat | 2 |
|  |    | Dapat menyimpulkan komponen apasaja yang digunakan dalam aturan cosinus namun kurang benar     | 1 |
|  |    | Tidak menjawab soal  | 0 |

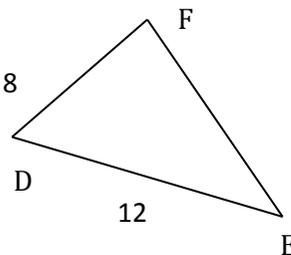
$$\text{Nilai} = \left( \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{jumlah skor total}} \right) \times 100$$

## Lampiran 45

### KUNCI JAWABAN SOAL POSTTEST

| No Soal                                  | Aspek Yang Dinilai  | Kunci Jawaban                         | Skor | Skor Total |   |   |
|--|---|---------------------------------------|------|------------|---|---|
| 1  | Indikator 1:  | a. Bukan keduanya                     | 2    | 10         |   |   |
|  | Mengidentifikasi dan membuat contoh dan bukan contoh  | b. Aturan sinus                       | 2    |            |   |   |
|  |   | c. Bukan keduanya                     | 2    |            |   |   |
|  |   | d. Aturan cosinus                     | 2    |            |   |   |
|  |   | e. Bukan keduanya                     | 2    |            |   |   |
| 2  | Indikator 2:  | a.                                    | 3    | 3          |   |   |
|  | Menerjemahkan dan menafsirkan makna simbol, tabel, diagram, gambar, grafik, serta kalimat matematis |                                       |      |            |   |   |
|  |   | b. Menggunakan aturan sinus           |      |            | 1   |   |
|  |   | Indikator 3:                          |      |            | $\frac{AB}{\sin \angle C} = \frac{AC}{\sin \angle B}$ $\frac{AB}{\sin 45^\circ} = \frac{12}{\sin 60^\circ}$ $AB = \frac{12 \sin 45^\circ}{\sin 60^\circ}$ | 1 |
|  |   | Memahami dan menerapkan ide matematis |      |            | $AB = \frac{12 \times \frac{1}{2}\sqrt{2}}{\frac{1}{2}\sqrt{2}}$ $AB = 4\sqrt{6}$   | 1 |
| Jadi jarak A dengan B adalah $4\sqrt{6}$ | 1   |                                       |      |            |   |   |

|          |   |   |          |          |   |
|----------|---|---|----------|----------|---|
| <b>3</b> | Indikator 3:<br><br>Memahami dan menerapkan ide matematis | a. Panjang sisi KL  | <b>5</b> | <b>4</b> |   |
|          |   |                            |          |          | <b>1</b>  |
|          |   | $60^\circ + 30^\circ + \angle M = 180^\circ$<br>$90^\circ + \angle M = 180^\circ$<br>$\angle M = 90^\circ$  |          |          | <b>1</b>  |
|          |   | $\frac{KL}{\sin \angle M} = \frac{LM}{\sin \angle K}$ $\frac{KL}{\sin 90^\circ} = \frac{12}{\sin 60^\circ}$ |          |          | <b>1</b>  |
|          |   | $\frac{KL}{1} = \frac{12}{\frac{1}{2}\sqrt{3}}$ $\frac{1}{2}\sqrt{3}KL = 12$                                |          |          | <b>1</b>  |
|          |   | $KL = \frac{24}{\sqrt{3}}$ <p>Jadi panjang KL adalah <math>\frac{24}{\sqrt{3}}</math></p>                   |          |          | <b>1</b>  |
|          |   | b. Besar sudut Q  |          |          |  |

|  |  |   |   |   |
|--|--|---|---|---|
|  |  | $\frac{PR}{\sin Q} = \frac{PQ}{\sin R}$ $\frac{12}{\sin Q} = \frac{10}{\sin 30^\circ}$  | 1 |   |
|  |  | $\frac{12}{\sin Q} = \frac{10}{\frac{1}{2}}$ $10 \sin Q = 6$ $\sin Q = \frac{6}{10} = 0,6$  | 1 |   |
|  |  | $Q = 36,9^\circ$ <p>Jadi besar sudut Q adalah <math>36,9^\circ</math></p>   | 1 |   |
|  |  | <p>c. Panjang sisi d</p>                           | 1 | 3 |
|  |  | <p>Menggunakan aturan cosinus</p> $d^2 = e^2 + f^2 - 2ef \times \cos D$ $= 8^2 + 12^2 - 2 \times 8 \times 12 \times \cos 60^\circ$  | 1 |   |
|  |  | $= 64 + 144 - 192 \times \frac{1}{2}$ $= 112$ $d = \sqrt{112} = 4\sqrt{7}$ <p>Jadi panjang sisi d adalah <math>4\sqrt{7}</math></p> | 1 |   |

|  |   |   |   |
|--|---|---|---|
|  | <p>d. Mencari besar sudut A,B, dan C</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Besar sudut A</li> </ul> $\cos A = \frac{b^2 + c^2 - a^2}{2bc}$ | 1 | 9 |
|  | $= \frac{8^2 + 9^2 - 7^2}{2 \times 8 \times 9}$ $= \frac{96}{144}$ $= 0,667$  | 1 |   |
|  | $\angle A = 48,2^0$   | 1 |   |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Besar sudut B</li> </ul> $\cos B = \frac{a^2 + c^2 - b^2}{2ac}$  | 1 |   |
|  | $= \frac{7^2 + 9^2 - 8^2}{2 \times 7 \times 9}$ $= \frac{66}{126}$ $= 0,524$  | 1 |   |
|  | $\angle B = 58,4^0$   | 1 |   |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Besar sudut C</li> </ul> $\cos C = \frac{a^2 + b^2 - c}{2ab}$  | 1 |   |
|  | $= \frac{7^2 + 8^2 - 9^2}{2 \times 7 \times 8}$ $= \frac{32}{112}$ $= 0,286$  | 1 |   |
|  | $\angle C = 73,4^0$   | 1 |   |

|                    |   |   |   |    |
|--------------------|---|---|---|----|
| 4                  | <b>Indikator 4:<br/>Menjelaskan<br/>dan<br/>menginterpesta<br/>sikan hasil<br/>penyelesaian<br/>masalah</b> | a. Aturan sinus<br>(s, sd. sd), (sd,ss,sd),(ss,ss,sd) | 2 | 4  |
|                    |   | b. Aturan cosinus<br>(ss ,ss, ss), (ss, sd, ss)       | 2 |    |
| <b>Jumlah skor</b> |   |   |   | 43 |

$$\text{Nilai} = \left( \frac{\text{skor yang diperoleh}}{42} \right) \times 100$$

## Lampiran 46



**ANGKET MOTIVASI BELAJAR PESERTA DIDIK  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

Jl. Prof. Dr. Hamka kampus II Ngaliyan Semarang 50185 Telp. 024764333666

---

---

Nama Siswa : .....

Kelas : .....

Tempat Penelitian : MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu

Peneliti : Asri Kusuma Setya Hadi

---

---

**Jawablah pertanyaan dibawah ini sesuai dengan diri anda**

1. Saya tidak bertanggung jawab atas tugas belajar kelompok, karena tugas – tugas itu tanggung jawab bersama dengan teman – teman
  - a. Sangat setuju
  - b. Setuju
  - c. Netral
  - d. Tidak setuju
  - e. Sangat tidak setuju
2. Belajar semampunya saja merupakan bagian dari kepribadian saya
  - a. Sangat setuju
  - b. Setuju
  - c. Netral
  - d. Tidak setuju
  - e. Sangat tidak setuju
3. Saya menepati jam belajar setiap hari
  - a. Sangat setuju
  - b. Setuju
  - c. Netral
  - d. Tidak setuju
  - e. Sangat tidak setuju

4. Saya tidak ingin belajar lebih unggul dari teman sekelas
  - a. Sangat setuju
  - b. Setuju
  - c. Netral
  - d. Tidak setuju
  - e. Sangat tidak setuju
5. Saya terdorong belajar giat untuk meningkatkan hasil belajar
  - a. Sangat setuju
  - b. Setuju
  - c. Netral
  - d. Tidak setuju
  - e. Sangat tidak setuju
6. Saya belajar di sekolah ini untuk mencari bekal hidup masa depan
  - a. Sangat setuju
  - b. Setuju
  - c. Netral
  - d. Tidak setuju
  - e. Sangat tidak setuju
7. Saya bekerja berkeinginan meningkatkan prestasi
  - a. Sangat setuju
  - b. Setuju
  - c. Netral
  - d. Tidak setuju
  - e. Sangat tidak setuju
8. Saya menyerahkan tugas saya kepada orang lain setiap saya kesulitan mengerjakannya
  - a. Sangat setuju
  - b. Setuju
  - c. Netral
  - d. Tidak setuju
  - e. Sangat tidak setuju
9. Saya betah belajar dikelas tepat waktu, walaupun guru berhalangan hadir
  - a. Sangat setuju

- b. Setuju
  - c. Netral
  - d. Tidak setuju
  - e. Sangat tidak setuju
10. Saya ingin belajar seadanya saja karena tidak mau belajar keras yang menguras tenaga saya
- a. Sangat setuju
  - b. Setuju
  - c. Netral
  - d. Tidak setuju
  - e. Sangat tidak setuju
11. Saya terdorong untuk menyelesaikan tugas sesegera mungkin
- a. Sangat setuju
  - b. Setuju
  - c. Netral
  - d. Tidak setuju
  - e. Sangat tidak setuju
12. Saya berusaha untuk tidak mengungguli teman saya dalam belajar
- a. Sangat setuju
  - b. Setuju
  - c. Netral
  - d. Tidak setuju
  - e. Sangat tidak setuju
13. Saya kehilangan semangat belajar karena belum adanya peningkatan nilai
- a. Sangat setuju
  - b. Setuju
  - c. Netral
  - d. Tidak setuju
  - e. Sangat tidak setuju
14. Saya senang bila hasil belajar saya dipuji guru
- a. Sangat setuju
  - b. Setuju
  - c. Netral

- d. Tidak setuju
  - e. Sangat tidak setuju
15. Bila pekerjaan cepat selesai sementara jam belajar di sekolah belum habis, biasanya saya permisi keluar sekolah cari kegiatan lain
- a. Sangat setuju
  - b. Setuju
  - c. Netral
  - d. Tidak setuju
  - e. Sangat tidak setuju
16. Dalam melakukan tugas yang bersifat kompetitif, saya berusaha melebihi hasil belajar teman – teman.
- a. Sangat setuju
  - b. Setuju
  - c. Netral
  - d. Tidak setuju
  - e. Sangat tidak setuju
17. Saya senang bila hasil belajar saya berhasil sukses
- a. Sangat setuju
  - b. Setuju
  - c. Netral
  - d. Tidak setuju
  - e. Sangat tidak setuju
18. Saya kurang semangat belajar karena kurang mendapat perhatian dari guru saya.
- a. Sangat setuju
  - b. Setuju
  - c. Netral
  - d. Tidak setuju
  - e. Sangat tidak setuju

# Lampiran 47

## Contoh Angket Siswa

Nama : Febry Mura  
Kelas : X IPA 1  
No. Absen : 09

Isilah pertanyaan berikut ini dengan baik dan benar!

- Saya tidak bertanggung jawab atas tugas belajar kelompok, karena tugas – tugas itu tanggung jawab bersama dengan teman – teman  
a. Sangat setuju  
b. Setuju  
c. Netral  
d. Tidak setuju  
e. Sangat tidak setuju
- Belajar semampunya saja merupakan bagian dari kepehinaan saya  
a. Sangat setuju  
b. Setuju  
c. Netral  
d. Tidak setuju  
e. Sangat tidak setuju
- Saya menepati jam belajar setiap hari  
a. Sangat setuju  
b. Setuju  
c. Netral  
d. Tidak setuju  
e. Sangat tidak setuju
- Saya tidak ingin belajar lebih unggul dari teman sekelas  
a. Sangat setuju  
b. Setuju  
c. Netral  
d. Tidak setuju  
e. Sangat tidak setuju
- Saya mendorong untuk belajar giat untuk meningkatkan hasil belajar  
a. Sangat setuju  
b. Setuju  
c. Netral  
d. Tidak setuju  
e. Sangat tidak setuju
- Saya belajar di sekolah ini untuk mencari bekal hidup masa depan  
a. Sangat setuju  
b. Setuju  
c. Netral  
d. Tidak setuju  
e. Sangat tidak setuju

- Saya bekerja berkembang meningkatkan prestasi  
a. Sangat setuju  
b. Setuju  
c. Netral  
d. Tidak setuju  
e. Sangat tidak setuju
- Saya menyerahkan tugas saya kepada orang lain setiap saya kesulitan mengerjakannya  
a. Sangat setuju  
b. Setuju  
c. Netral  
d. Tidak setuju  
e. Sangat tidak setuju
- Saya bantah belajar dicitas tepat waktu, walaupun guru bertalangan hadir  
a. Sangat setuju  
b. Setuju  
c. Netral  
d. Tidak setuju  
e. Sangat tidak setuju
- Saya ingin belajar seadanya saja karena tidak mau belajar keras yang menguras tenaga saya  
a. Sangat setuju  
b. Setuju  
c. Netral  
d. Tidak setuju  
e. Sangat tidak setuju
- Saya mendorong untuk menyelesaikan tugas secepat mungkin  
a. Sangat setuju  
b. Setuju  
c. Netral  
d. Tidak setuju  
e. Sangat tidak setuju
- Saya berusaha untuk tidak mengganggu teman saya dalam belajar  
a. Sangat setuju  
b. Setuju  
c. Netral  
d. Tidak setuju  
e. Sangat tidak setuju
- Saya kehilangan semangat belajar karena belum adanya peningkatan nilai  
a. Sangat setuju  
b. Setuju  
c. Netral  
d. Tidak setuju  
e. Sangat tidak setuju
- Saya senang bila hasil belajar saya dipuji guru

- a. Sangat setuju
  - b. Setuju
  - c. Netral
  - d. Tidak setuju
  - e. Sangat tidak setuju
15. Bila pekerjaan cepat selesai sementara jam belajar di sekolah belum habis, biasanya saya permissi keluar sekolah cari kegiatan lain
- a. Sangat setuju
  - b. Setuju
  - c. Netral
  - d. Tidak setuju
  - e. Sangat tidak setuju
16. Dalam melakukan tugas yang bersifat kompetitif, saya berusaha melebihi hasil belajar teman – teman
- a. Sangat setuju
  - b. Setuju
  - c. Netral
  - d. Tidak setuju
  - e. Sangat tidak setuju
17. Saya merasa bahagia bila hasil belajar saya berhasil sukses
- a. Sangat setuju
  - b. Setuju
  - c. Netral
  - d. Tidak setuju
  - e. Sangat tidak setuju
18. Saya kurang semangat belajar karena kurang mendapat perhatian dari guru saya.
- a. Sangat setuju
  - b. Setuju
  - c. Netral
  - d. Tidak setuju
  - e. Sangat tidak setuju

# Lampiran 48

## Contoh Pekerjaan Siswa (Pretest)

Nama : Maulana Maulik Ibrahim

Kelas : X IPS 2

$$2+3+0+3+0+0+2=10$$

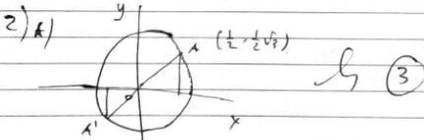
Date :

- 1) A) a. Kuadran I positif  $\rightarrow$  2)  $\left(\frac{10}{50}\right) \times 100 = 20$   
 b. Kuadran II Positif x  
 c. " " Negatif x  
 d. Kuadran I positif x  
 e) Kuadran II Negatif x

B)  $-\sin 60^\circ = \frac{1}{2}\sqrt{3}$ ,  $\cos 30^\circ = \frac{1}{2}\sqrt{3}$  ①  
 $-\cos 90^\circ = 0$  ① ③  
 $-\tan 45^\circ = 1$  ①

C) 

| No | Perbandingan Trigonometri | Ya | Tidak |
|----|---------------------------|----|-------|
| 1  | $\sin 110^\circ$          |    |       |
| 2  | $\tan 150^\circ$          |    | 0     |
| 3  | $\cot 225^\circ$          |    |       |
| 4  | $\cos 240^\circ$          |    |       |
| 5  | $\tan 210^\circ$          |    |       |



B) ①

C) ①

- 3) a)  $\sin \theta = \frac{4}{5}$   $\rightarrow$  ② e)  $\cot \theta = -\frac{5}{4}x$   
 b)  $\tan \theta = \frac{3}{4}x$   
 c)  $\sec \theta = -\frac{5}{3}x$   
 d)  $\csc \theta = \frac{5}{4}x$

# Lampiran 48

## Contoh Pekerjaan Nilai Tertinggi Siswa

Nama : Nikmal Maula

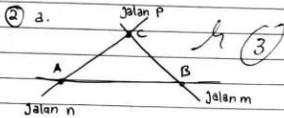
Kelas : X IPA 1 / 20

good job!

$$10+4+5+4+3+3+3+4 = \frac{42}{42} \times 100$$

100

- ① a. bukan keduanya  $\hookrightarrow$  (2)  
 b. aturan sinus  $\hookrightarrow$  (2)  
 c. bukan keduanya  $\hookrightarrow$  (2)  
 d. Aturan cosinus  $\hookrightarrow$  (2)  
 e. Bukan keduanya  $\hookrightarrow$  (2)



b. Pakai aturan sinus

$$\frac{AB}{\sin \angle C} = \frac{AC}{\sin \angle B}$$

$$\frac{AB}{\sin 45^\circ} = \frac{12}{\sin 60^\circ}$$

$$AB = \frac{12 \sin 45^\circ}{\sin 60^\circ}$$

$$AB = \frac{12 \times \frac{1}{2} \sqrt{2}}{\frac{\sqrt{3}}{2}}$$

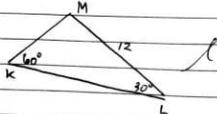
$$= \frac{6\sqrt{2}}{\frac{\sqrt{3}}{2}}$$

$$= \frac{12\sqrt{2}}{\sqrt{3}}$$

$$= \frac{12\sqrt{2} \cdot \sqrt{3}}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{3}} = \frac{12\sqrt{6}}{3} = 4\sqrt{6}$$

Jadi jarak A dengan B adalah  $4\sqrt{6}$

③ a. Mencari sisi KL



④ Mencari sudut M

$$\angle K + \angle L + \angle M = 180^\circ$$

$$60^\circ + 30^\circ + \angle M = 180^\circ$$

$$\angle M = 180^\circ - 90^\circ$$

$$\angle M = 90^\circ$$

⑤ Mencari panjang KL

$$\frac{KL}{\sin \angle M} = \frac{LM}{\sin \angle K}$$

$$\frac{KL}{\sin 90^\circ} = \frac{12}{\sin 60^\circ}$$

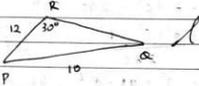
$$KL = \frac{12}{\sin 60^\circ}$$

$$= \frac{12}{\frac{\sqrt{3}}{2}}$$

$$= \frac{24}{\sqrt{3}}$$

Jadi Panjang KL adalah  $\frac{24}{\sqrt{3}}$

b. Mencari besar sudut Q



$$\frac{PR}{\sin \angle Q} = \frac{PQ}{\sin \angle R}$$

$$\frac{12}{\sin \angle Q} = \frac{10}{\sin 30^\circ}$$

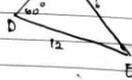
$$\frac{12}{\sin \angle Q} = \frac{10}{\frac{1}{2}}$$

$$\sin \angle Q = \frac{6}{10} = 0,6$$

$$\angle Q = 36,9^\circ$$

Jadi besar sudut Q adalah  $36,9^\circ$

c. Temukan sisi d.



⑥ Aturan cosinus

$$d^2 = e^2 + f^2 - 2ef \cos D$$

$$= 8^2 + 12^2 - 2 \cdot 8 \cdot 12 \cos 60^\circ$$

$$= 64 + 144 - 192 \cdot \frac{1}{2}$$

$$= 112$$

$$d = \sqrt{112}$$

$$= 4\sqrt{7}$$

Jadi Panjang Sisi d adalah  $4\sqrt{7}$



Date: \_\_\_\_\_

d. Mencari besar sudut A, B, dan C

\*) Besar LA

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

$$\cos A = \frac{b^2 + c^2 - a^2}{2bc} \quad \text{1} \quad \text{(3)}$$

$$= \frac{8^2 + 9^2 - 7^2}{144} = \frac{96}{144} = 0,667$$

$$\angle A = \underline{48,2^\circ}$$

\*) Besar LB

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

$$\cos B = \frac{a^2 + c^2 - b^2}{2ac} \quad \text{1} \quad \text{(3)}$$

$$= \frac{7^2 + 9^2 - 8^2}{126} = \frac{66}{126} = 0,524$$

$$\angle B = \underline{58,4^\circ}$$

\*) Besar LC

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

$$\cos C = \frac{a^2 + b^2 - c^2}{2ab} \quad \text{1} \quad \text{(3)}$$

$$= \frac{7^2 + 8^2 - 9^2}{112} = \frac{32}{112} = 0,286$$

$$\angle C = \underline{73,4^\circ}$$

4) a. Aturan Sinus

s, sd, sd

sd, s, sd

s, s, sd

b. Aturan Cosinus

s, s, s

s, sd, s

## Lampiran 49

# Surat Ijin Riset Dari UIN Walisongo



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.1732/Un.10.8/D1/TL.00/05/2018 Semarang, 11 Mei 2018  
Lamp : Proposal Skripsi  
Hal : Permohonan Izin Riset.

Kepada Yth.  
Kepala MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu  
di Kendal

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

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

Nama : Asri Kusuma Setya Hadi  
NIM : 1403056010  
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Matematika  
Judul Skripsi : "Efektivitas Pembelajaran Novick Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar dan Kemampuan Pemahaman matematis Peserta Didik Kelas X pada Materi Trigonometri (Aturan Sinus dan Cosinus) di MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu"

Pembimbing : 1. Lulu Choirun Nisa, S.Si., M.Pd.  
2. Aini Fitriyah, M.Sc.

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusun, oleh karena itu kami mohon mahasiswa tersebut di ijinakan melaksanakan Riset MTs NU 05 Sunan Katong Kaliwungu Kendal pada bulan Maret s.d. Mei 2018.

Penelitian tersebut diharapkan dapat menjadi bahan kajian (analisis) bagi mahasiswa kami.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.  
Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

a.n. Dekan



Wakil Dekan Bidang Akademik  
dan Kelembagaan

Dr. Liana, M.Pd.

NIP. 19590313 198103 2 007

Tembusan Yth.

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo ( sebagai laporan )

## Lampiran 50

### Surat Izin Riset Dari Sekolah



**LEMBAGA PENDIDIKAN MA'ARIF NU**  
**MA NU 03 SUNAN KATONG KALIWUNGU**  
STATUS : TERAKREDITASI "A"  
Nomor : 138/BAP-SM/X/2014

Alamat : Jalan Sawahjati Plantaran Kaliwungu Selatan 51372 Telp. (0294) 3686880

#### SURAT KETERANGAN

Nomor : 248/MANU.03/V/2018

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala Madrasah Aliyah NU 03 Sunan Katong Kaliwungu menerangkan bahwa :

N a m a : ASRI KUSUMA SETYA HADI  
N I M : 1403056010  
Fakultas : Sains dan Teknologi / Pendidikan Matematika  
UIN Walisongo Semarang

Keterangan Pokok : Bahwa nama yang tersebut di atas benar-benar telah melakukan penelitian, untuk penyelesaian skripsi, di MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu.

Keterangan Lain : Judul Skripsi "Efektivitas Pembelajaran Novick untuk Meningkatkan Motivasi Belajar dan Kemampuan Pemahaman Matematis Peserta Didik Kelas X pada Materi Trigonometri (Aturan Sinus dan Cosinus) di MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu."

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk menjadikan periksa adanya.

Kaliwungu, 23 Mei 2018

Kepala Madrasah

NURHADI, S.Pd.I.

# Lampiran 51

## Surat Penunjukan Dosen Pembimbing



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

Jl. Prof. Dr. Hamka Kampus II Ngaliyan Semarang Telp. (024) 76433366 Semarang 50185

Semarang, 27 Oktober 2017

Nomor: B-3047/Un.10.8/J.5/PP.00.9/10/2017

Hal : Penunjukan Pembimbing Skripsi

Kepada Yth.

1. Lulu Choirun Nisa, S.Sc., M.Pd.
  2. Aini Fitriyah, M.Sc.
- di Semarang

*Assalamu'alaikum wr. wb.*

Berdasarkan hasil pembahasan usulah judul penelitian di jurusan Pendidikan Matematika, maka Fakultas Sains dan Teknologi menyetujui judul skripsi mahasiswa:

Nama: Asri Kusuma Setya Hadi

NIM : 1403056010

Judul : **EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN NOVICK TERHADAP MOTIVASI BELAJAR DAN KEMAMPUAN PEMAHAMAN MATEMATIS PESERTA DIDIK KELAS X PADA MATERI TRIGONOMETRI (ATURAN SINUS DAN COSINUS) DI MA NU 03 SUNAN KATONG KALIWUNGU**

Dan menunjuk Saudara:

1. Lulu Choirun Nisa, S.Sc., M.Pd. sebagai pembimbing I.
2. Aini Fitriyah, M. Sc. sebagai pembimbing II.

Demikian penunjukan pembimbing skripsi ini disampaikan dan atas kerja sama yang diberikan kami ucapkan terimakasih.

*Wassalamu'alaikum wr. wb.*



A.n. Dekan

Ketua Jurusan Pendidikan Matematika

**Yulia Romadiastri, M.Sc.**

NIP: 19810715 200501 2 008

**Uji Lab**



**LABORATORIUM MATEMATIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UIN WALISONGO SEMARANG**

*Jln. Prof. Dr. Hamka Kampus 2 (Sdng. Lab. MIPA Terpadu Lt. 3) 7601295 Fax. 7615387 Semarang 50182*

**PENELITI : Asri Kusuma Setya Hadi**  
**NIM : 1403056010**  
**JURUSAN : Pendidikan Matematika**  
**JUDUL : EFEKTIFITAS MODEL PEMBELAJARAN NOVICK TERHADAP MOTIVASI BELAJAR DAN KEMAMPUAN PEMAHAMAN MATEMATIS PESERTA DIDIK KELAS X PADA MATERI TRIGONOMETRI (ATURAN SINUS DAN COSINUS) DI MA NU 03 SUNAN KATONG KALIWUNGU**

**HIPOTESIS :**

a. Hipotesis Varians :

$H_0$  : Varians rata-rata hasil belajar peserta didik kelas eksperimen dan kontrol adalah identik.

$H_1$  : Varians rata-rata hasil belajar peserta didik kelas eksperimen dan kontrol adalah tidak identik.

b. Hipotesis Rata-rata :

$H_0$  : Rata-rata hasil belajar peserta didik kelas eksperimen  $\leq$  kontrol.

$H_1$  : Rata-rata hasil belajar peserta didik kelas eksperimen  $>$  kontrol.

**DASAR PENGAMBILAN KEPUTUSAN :**

$H_0$  DITERIMA, jika nilai  $t_{hitung} \leq t_{tabel}$

$H_0$  DITOLAK, jika nilai  $t_{hitung} > t_{tabel}$

**HASIL DAN ANALISIS DATA :**

| nilai          | ANOVA          |     |             |      |      |
|----------------|----------------|-----|-------------|------|------|
|                | Sum of Squares | df  | Mean Square | F    | Sig. |
| Between Groups | 131.110        | 3   | 43.703      | .118 | .950 |
| Within Groups  | 46784.467      | 126 | 371.305     |      |      |
| Total          | 46915.577      | 129 |             |      |      |

| Group Statistics |    |         |                |                 |
|------------------|----|---------|----------------|-----------------|
| kelas            | N  | Mean    | Std. Deviation | Std. Error Mean |
| nilai eksp       | 32 | 84.2812 | 7.27893        | 1.28675         |
| kontr            | 32 | 72.5938 | 9.71816        | 1.71794         |



**Independent Samples Test**

|                               | Levene's Test for Equality of Variances |      | t-test for Equality of Means |        |                 |                 |                       |   |          |
|-------------------------------|---|------|------------------------------|--------|-----------------|-----------------|-----------------------|---|----------|
|                               | F                                       | Sig. | t                            | df     | Sig. (2-tailed) | Mean Difference | Std. Error Difference | 95% Confidence Interval of the Difference |          |
|                               |   |      |                              |        |                 |                 |                       | Lower                                     | Upper    |
| nilai Equal variances assumed | 1.301                                   | .258 | 5.445                        | 62     | .000            | 11.68750        | 2.14640               | 7.39690                                   | 15.97810 |
| Equal variances not assumed   |   |      | 5.445                        | 57.456 | .000            | 11.68750        | 2.14640               | 7.39014                                   | 15.98486 |

1. Pada kolom *Levenes Test for Equality of Variances*, diperoleh nilai sig. = 0,258. Karena sig. = 0,258  $\geq$  0,05, maka  $H_0$  DITERIMA, artinya kedua varians rata-rata hasil belajar peserta didik kelas eksperimen dan kontrol adalah identik.
2. Karena identikny varians rata-rata hasil belajar peserta didik kelas eksperimen dan kontrol, maka untuk membandingkan rata-rata hasil belajar peserta didik kelas eksperimen dan kontrol dengan menggunakan t-test adalah menggunakan dasar nilai  $t_{hitung}$  pada baris pertama (*Equal variances assumed*), yaitu  $t_{hitung} = 5,445$ .
3. Nilai  $t_{tabel} (36;0,05) = 1,671$  (*one tail*). Berarti nilai  $t_{hitung} = 5,445 > t_{tabel} = 1,671$  hal ini berarti  $H_0$  DITOLAK, artinya : Rata-rata hasil belajar peserta didik kelas eksperimen lebih baik dari rata-rata hasil belajar peserta didik kelas kontrol.

Semarang, 31 Desember 2018  
a/n Ketua Jurusan,  
Pengelola Lab. Matematika

**Ahmad Anur Rohman**

**Tabel Chi Kuadrat**

| dk | Tarf signifikansi |        |        |        |        |        |
|----|-------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
|    | 50%               | 30%    | 20%    | 10%    | 5%;    | 1%     |
| 1  | 0,455             | 1,074  | 1,642  | 2,706  | 3,841  | 6,635  |
| 2  | 1,386             | 2,408  | 3,219  | 4,605  | 5,991  | 9,210  |
| 3  | 2,366             | 3,665  | 4,642  | 6,251  | 7,815  | 11,341 |
| 4  | 3,357             | 4,878  | 5,989  | 7,779  | 9,488  | 13,277 |
| 5  | 4,351             | 6,064  | 7,289  | 9,236  | 11,070 | 15,086 |
| 6  | 5,348             | 7,231  | 8,558  | 10,645 | 12,592 | 16,812 |
| 7  | 6,346             | 8,383  | 9,803  | 12,017 | 14,067 | 18,475 |
| 8  | 7,344             | 9,524  | 11,030 | 13,362 | 15,507 | 20,090 |
| 9  | 8,343             | 10,656 | 12,242 | 14,684 | 16,919 | 21,666 |
| 10 | 9,342             | 11,781 | 13,442 | 15,987 | 18,307 | 23,209 |
| 11 | 10,341            | 12,899 | 14,631 | 17,275 | 19,675 | 24,725 |
| 12 | 11,340            | 14,011 | 15,812 | 18,549 | 21,026 | 26,217 |
| 13 | 12,340            | 15,119 | 16,985 | 19,812 | 22,362 | 27,688 |
| 14 | 13,339            | 16,222 | 18,151 | 21,064 | 23,685 | 29,141 |
| 15 | 14,339            | 17,322 | 19,311 | 22,307 | 24,996 | 30,578 |
| 16 | 15,338            | 18,418 | 20,465 | 23,542 | 26,296 | 32,000 |
| 17 | 16,338            | 19,511 | 21,615 | 24,769 | 27,587 | 33,409 |
| 18 | 17,338            | 20,601 | 22,760 | 25,989 | 28,869 | 34,805 |
| 19 | 18,338            | 21,689 | 23,900 | 27,204 | 30,144 | 36,191 |
| 20 | 19,337            | 22,775 | 25,038 | 28,412 | 31,410 | 37,566 |
| 21 | 20,337            | 23,858 | 26,171 | 29,615 | 32,671 | 38,932 |
| 22 | 21,337            | 24,939 | 27,301 | 30,813 | 33,924 | 40,289 |
| 23 | 22,337            | 26,018 | 28,429 | 32,007 | 35,172 | 41,638 |
| 24 | 23,337            | 27,096 | 29,553 | 33,196 | 35,415 | 42,980 |
| 25 | 24,337            | 28,172 | 30,675 | 34,382 | 37,652 | 44,314 |
| 26 | 25,336            | 29,246 | 31,795 | 35,563 | 38,885 | 45,642 |
| 27 | 26,336            | 30,319 | 32,912 | 36,741 | 40,113 | 46,963 |
| 28 | 27,336            | 31,391 | 34,027 | 37,916 | 41,337 | 48,278 |
| 29 | 28,336            | 32,461 | 35,139 | 39,087 | 42,557 | 49,588 |
| 30 | 29,336            | 33,530 | 36,250 | 40,256 | 43,773 | 50,892 |

(Sugiyono, 2016: 334)

Lampiran 54

**Tabel r Product Moment**

| N  | Taraf Signifikan |       | N  | Taraf Signifikan |       | N    | Taraf Signifikan |       |
|----|------------------|-------|----|------------------|-------|------|------------------|-------|
|    | 5%               | 1%    |    | 5%               | 1%    |      | 5%               | 1%    |
| 3  | 0,997            | 0,999 | 27 | 0,381            | 0,487 | 55   | 0,266            | 0,345 |
| 4  | 0,950            | 0,990 | 28 | 0,374            | 0,478 | 60   | 0,254            | 0,330 |
| 5  | 0,878            | 0,959 | 29 | 0,367            | 0,470 | 65   | 0,244            | 0,317 |
| 6  | 0,811            | 0,917 | 30 | 0,361            | 0,463 | 70   | 0,235            | 0,306 |
| 7  | 0,754            | 0,874 | 31 | 0,355            | 0,456 | 75   | 0,227            | 0,296 |
| 8  | 0,707            | 0,834 | 32 | 0,349            | 0,449 | 80   | 0,220            | 0,286 |
| 9  | 0,666            | 0,798 | 33 | 0,344            | 0,442 | 85   | 0,213            | 0,278 |
| 10 | 0,632            | 0,765 | 34 | 0,339            | 0,436 | 90   | 0,207            | 0,270 |
| 11 | 0,602            | 0,735 | 35 | 0,334            | 0,430 | 95   | 0,202            | 0,263 |
| 12 | 0,576            | 0,708 | 36 | 0,329            | 0,424 | 100  | 0,195            | 0,256 |
| 13 | 0,553            | 0,684 | 37 | 0,325            | 0,418 | 125  | 0,176            | 0,230 |
| 14 | 0,532            | 0,661 | 38 | 0,320            | 0,413 | 150  | 0,159            | 0,210 |
| 15 | 0,514            | 0,641 | 39 | 0,316            | 0,408 | 175  | 0,148            | 0,194 |
| 16 | 0,497            | 0,623 | 40 | 0,312            | 0,403 | 200  | 0,138            | 0,181 |
| 17 | 0,482            | 0,606 | 41 | 0,308            | 0,398 | 300  | 0,113            | 0,148 |
| 18 | 0,468            | 0,590 | 42 | 0,304            | 0,393 | 400  | 0,098            | 0,128 |
| 19 | 0,456            | 0,575 | 43 | 0,301            | 0,389 | 500  | 0,088            | 0,115 |
| 20 | 0,444            | 0,561 | 44 | 0,297            | 0,384 | 600  | 0,080            | 0,105 |
| 21 | 0,433            | 0,549 | 45 | 0,294            | 0,380 | 700  | 0,074            | 0,097 |
| 22 | 0,423            | 0,537 | 46 | 0,291            | 0,376 | 800  | 0,070            | 0,091 |
| 23 | 0,413            | 0,526 | 47 | 0,288            | 0,372 | 900  | 0,065            | 0,086 |
| 24 | 0,404            | 0,515 | 48 | 0,284            | 0,368 | 1000 | 0,062            | 0,081 |
| 25 | 0,396            | 0,505 | 49 | 0,281            | 0,364 |      |                  |       |
| 26 | 0,388            | 0,496 | 50 | 0,279            | 0,361 |      |                  |       |

(Sugiyono, 2016: 333)

Lampiran 55

**Tabel Distribusi t**

| $\alpha$ untuk uji dua fihak (two tail test)  |       |       |       |        |        |        |
|---|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
|   | 0,50  | 0,20  | 0,10  | 0,05   | 0,02   | 0,01   |
| $\alpha$ untuk uji satu fihak (one tail test) |       |       |       |        |        |        |
| dk  | 0,25  | 0,10  | 0,05  | 0,025  | 0,01   | 0,005  |
| 1   | 1,000 | 3,078 | 6,314 | 12,706 | 31,821 | 63,657 |
| 2   | 0,816 | 1,886 | 2,920 | 4,303  | 6,965  | 9,925  |
| 3   | 0,765 | 1,638 | 2,353 | 3,182  | 4,541  | 5,841  |
| 4   | 0,741 | 1,533 | 2,132 | 2,776  | 3,747  | 4,604  |
| 5   | 0,727 | 1,476 | 2,015 | 2,571  | 3,365  | 4,032  |
| 6   | 0,718 | 1,440 | 1,943 | 2,447  | 3,143  | 3,707  |
| 7   | 0,711 | 1,415 | 1,895 | 2,365  | 2,998  | 3,499  |
| 8   | 0,706 | 1,397 | 1,860 | 2,306  | 2,896  | 3,355  |
| 9   | 0,703 | 1,383 | 1,833 | 2,262  | 2,821  | 3,250  |
| 10  | 0,700 | 1,372 | 1,812 | 2,228  | 2,764  | 3,169  |
| 11  | 0,697 | 1,363 | 1,796 | 2,201  | 2,718  | 3,106  |
| 12  | 0,695 | 1,356 | 1,782 | 2,179  | 2,681  | 3,055  |
| 13  | 0,692 | 1,350 | 1,771 | 2,160  | 2,650  | 3,012  |
| 14  | 0,691 | 1,345 | 1,761 | 2,145  | 2,624  | 2,977  |
| 15  | 0,690 | 1,341 | 1,753 | 2,131  | 2,602  | 2,947  |
| 16  | 0,689 | 1,337 | 1,746 | 2,120  | 2,583  | 2,921  |
| 17  | 0,688 | 1,333 | 1,740 | 2,110  | 2,567  | 2,898  |
| 18  | 0,688 | 1,330 | 1,734 | 2,101  | 2,552  | 2,878  |
| 19  | 0,687 | 1,328 | 1,729 | 2,093  | 2,539  | 2,861  |
| 20  | 0,687 | 1,325 | 1,725 | 2,086  | 2,528  | 2,845  |
| 21  | 0,686 | 1,323 | 1,721 | 2,080  | 2,518  | 2,831  |
| 22  | 0,686 | 1,321 | 1,717 | 2,074  | 2,508  | 2,819  |
| 23  | 0,685 | 1,319 | 1,714 | 2,069  | 2,500  | 2,807  |
| 24  | 0,685 | 1,318 | 1,711 | 2,064  | 2,492  | 2,797  |
| 25  | 0,684 | 1,316 | 1,708 | 2,060  | 2,485  | 2,787  |
| 26  | 0,684 | 1,315 | 1,706 | 2,056  | 2,479  | 2,779  |
| 27  | 0,684 | 1,314 | 1,703 | 2,052  | 2,473  | 2,771  |
| 28  | 0,683 | 1,313 | 1,701 | 2,048  | 2,467  | 2,763  |
| 29  | 0,683 | 1,311 | 1,699 | 2,045  | 2,462  | 2,756  |
| 30  | 0,683 | 1,310 | 1,697 | 2,042  | 2,457  | 2,750  |
| 40  | 0,681 | 1,303 | 1,684 | 2,021  | 2,423  | 2,704  |
| 60  | 0,679 | 1,296 | 1,671 | 2,000  | 2,390  | 2,660  |
| 120   | 0,677 | 1,289 | 1,658 | 1,980  | 2,358  | 2,617  |
| $\infty$                                      | 0,674 | 1,282 | 1,645 | 1,960  | 2,326  | 2,576  |

(Sugiyono, 2016: 332)

## Lampiran 56

### Dokumentasi



### Pelaksanaan Pretest



### *Proses exposing alternative frameworks*



*Proses Creating Conceptual Conflict*



*Proses Ecoranging Cognitive Acomodation*



Proses Pembelajaran konvensional biasa



Pelaksanaan Posttest

## Lampiran 57

### Daftar Riwayat Hidup

#### A. Identitas Diri

1. Nama Lengkap : Asri Kusuma Setya Hadi
2. Tempat & Tanggal Lahir : Semarang, 05 Juli 1996
3. Alamat Rumah : Perum. Plamongan Indah Jl.  
Kelapa Sawit VI/566,  
Semarang
4. Hp : 085727657727
5. E-mail : [Asrikusuma75@gmail.com](mailto:Asrikusuma75@gmail.com)

#### B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal
  - a. TK Khodijah Semarang, lulus tahun 2002
  - b. SD N Pandean Lamper 01 Semarang, lulus tahun 2008
  - c. SMP N 39 Semarang, lulus tahun 2011
  - d. MAN 1 Semarang, lulus tahun 2014

Semarang, 22 Januari 2019



Asri Kusuma Setya Hadi  
NIM: 1403056010