

**KEEFEKTIFAN MODEL PEMBELAJARAN *MISSOURI*  
*MATHEMATICS PROJECT* (MMP) TERHADAP KEMAMPUAN  
PENALARAN MATEMATIS PADA MATERI PERSAMAAN  
LINGKARAN KELAS XI IPA DI SMA N 1 PANINGGARAN TAHUN  
AJARAN 2018/2019**

**SKRIPSI**

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



Oleh:

**Khusnul Khotimah**

NIM : 1503056008

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

**2019**

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Khusnul Khotimah

NIM : 1503056008

Jurusan : Pendidikan Matematika

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

**Keefektifan Model Pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP) terhadap Kemampuan Penalaran Matematis pada Materi Persamaan Lingkaran Kelas XI IPA di SMA N 1 Paninggaran Tahun Pelajaran 2018/2019**

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

Semarang, 17 Oktober 2019



embuat Pernyataan,

**Khusnul Khotimah**

NIM: 1503056008

Scanned with



**PENGESAHAN**

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : Keefektifan Model Pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP) terhadap Kemampuan Penalaran Matematis pada Materi Persamaan Lingkaran Kelas XI IPA di SMA N 1 Paninggaran tahun Pelajaran 2018/2019

Penulis : Khusnul Khotimah

NIM : 1503056008

Jurusan : Pendidikan Matematika

Telah diajukan 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, 22 Oktober 2019

**DEWAN PENGUJI**

Ketua,

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

Sekretaris,

**Mufidah, S.Ag., M.Pd**  
NIP. 19690707 199703 2001

Penguji I,

**Mujjasih, S.Pd., M.Pd.**  
NIP. 19800703 200912 2003

Penguji II,

**Uliya Fitriyani, M.Pd**

Pembimbing I,

**Lulu Choirun Nisa, S.Si., M.Pd.**  
NIP. 19810720 200312 2002



Pembimbing II,

**Dyan Falasifa Tsani, M.Pd.**

## NOTA PEMBIMBING

Semarang, 15 Oktober 2019

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Walisongo

di Semarang

Assalamu'alaikum wr.wb

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

Judul : **Keefektifan Model Pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP) terhadap Kemampuan Penalaran Matematis pada Materi Persamaan Lingkaran Kelas XI IPA di SMA N 1 Paninggaran Tahun Pelajaran 2018/2019**

Penulis : Khusnul Khotimah

NIM : 1503056008

Jurusan : Pendidikan Matematika

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

Wassalamu'alaikum wr.wb

Pembimbing 1,

  
**Lulu Cholirun Nisa, S. Si., M.Pd**

NIP. 19810720 200312 2 002

## NOTA PEMBIMBING

Semarang, 15 Oktober 2019

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Walisongo

di Semarang

Assalamu'alaikum wr.wb

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

Judul : **Keefektifan Model Pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP) terhadap Kemampuan Penalaran Matematis pada Materi Persamaan Lingkaran Kelas XI IPA di SMA N 1 Paninggaran Tahun Pelajaran 2018/2019**

Penulis : Khusnul Khotimah

NIM : 1503056008

Jurusan : Pendidikan Matematika

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

Wassalamu'alaikum wr.wb

Pembimbing II,

  
**Dyan Farasifa Tsani, M.Pd.**

NIP. -

## ABSTRAK

Judul : **KEEFEKTIFAN MODEL PEMBELAJARAN *MISSOURI MATHEMATICS PROJECT (MMP)* TERHADAP KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS PADA MATERI PERSAMAAN LINGKARAN KELAS XI IPA DI SMA N 1 PANINGGARAN TAHUN PELAJARAN 2018/2019.**

Penulis : Khusnul Khotimah

NIM : 1503056008

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh adanya permasalahan di SMA N Paninggaran yaitu tingkat penalaran matematis peserta didik masih rendah, hal ini terlihat dari rata-rata hasil belajar ulangan tengah semester yang belum mencapai KKM. Siswa masih bingung dalam mengerjakan sebuah soal dan tidak memahami sebuah soal dengan benar. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keefektifan model pembelajaran *Missouri Mathematics Learning (MMP)* terhadap kemampuan penalaran matematis siswa kelas XI IPA 1 pada materi persamaan lingkaran di SMA N 1 Paninggaran tahun pelajaran 2018/2019. Penelitian ini merupakan jenis penelitian kuantitatif dengan desain *posttest only control*. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah model pembelajaran, yang terdiri dari model pembelajaran MMP dan konvensional, sedangkan variabel terikat penelitian adalah kemampuan penalaran matematis kelas XI IPA di SMA N Paninggaran.

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan dengan dua metode yaitu dokumentasi dan tes. Dokumentasi digunakan untuk memperoleh data umum sekolah, seperti foto dan daftar nama peserta didik. Metode tes digunakan untuk mengukur kemampuan penalaran

matematis. Data penelitian yang telah didapat, dianalisis menggunakan teknik uji statistika parametrik. Hasil analisis menunjukkan bahwa data *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal dan homogen. Selanjutnya uji hipotesis menggunakan uji *independent sample t test*, dengan taraf signifikansi 5% menghasilkan  $t_{hitung} > t_{tabel}$  yaitu  $t_{hitung} = 2.13$  dan  $t_{tabel} = 1.68$ . Maka dapat disimpulkan bahwa rata-rata kelas eksperimen lebih tinggi dari kelas kontrol, dan mempunyai perbedaan yang signifikan. Sehingga dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran MMP efektif terhadap penalaran matematis materi persamaan lingkaran kelas XI IPA di SMA N Paninggaran tahun pelajaran 2018/2019.

Kata Kunci: MMP, Penalaran Matematis

## KATA PENGANTAR

*Alhamdulillah* rabbilalamin, segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan rahmat, taufik serta hidayah-Nya sehingga dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul keefektifan model pembelajaran *missouri mathematics project* (MMP) terhadap kemampuan penalaran matematis pada materi persamaan lingkaran kelas XI IPA di SMA N 1 Paninggaran tahun pelajaran 2018/2019 ini dengan baik.

Penulisan skripsi ini disusun guna memenuhi tugas dan persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana (S1) Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang, perlu disadari bahwa penelitian ini tidak lepas dari bimbingan, bantuan, dan saran dari segala pihak. Oleh karena itu, ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada:

1. Dr. H. Ismail, M.Ag. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang beserta seluruh staf.
2. Yulia Romadiastri, S.Si., M.Sc. selaku Ketua Jurusan Pendidikan Matematika sekaligus wali dosen penulis.
3. Lulu Choirun Nisa, S.Si., M.Pd dan ibu Dyan Falasifa Tsani, M.Pd. selaku pembimbing yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk memberikan bimbingan dan pengarahan kepada penulis.

4. Seluruh bapak dan ibu Dosen Jurusan Pendidikan Matematika yang telah memberikan ilmu, bimbingan, dan motivasi kepada penulis selama menempuh pendidikan.
5. Kepala SMA N 1 Paninggaran, Ircham Junaidi, S.Pd., M.Pd. yang telah berkenan memberi ijin untuk melakukan penelitian di SMA N 1 Paninggaran.
6. Linda Lia Utami, S.Pd. selaku guru pengampu mata pelajaran matematika peminatan kelas XI IPA yang telah mengizinkan dan selalu memberi arahan dan saran selama penulis melakukan penelitian.
7. Bapak dan Ibuku tercinta, Bapak Sodikin dan Ibu Sri Herniyati, kakakku Mahfiroh serta adik-adikku Anisa T dan Assabiqun yang telah memberikan doa, nasehat, dukungan, semangat, dan kasih sayang yang tulus kepada penulis.
8. Keluarga besar bapak H. Wachmad terimakasih atas doa dan dukungannya kepada penulis.
9. Sahabatku tercinta, Ade Rifka Irkhamna, Latifatul Nisak, dan Lilin Nur Khunaini yang telah menjadi sahabat terbaik penulis.
10. Keluarga besar Pendidikan Matematika 2015 terkhusus kelas A, terimakasih atas canda tawanya selama menempuh perkuliahan, senang dan duka kita rasakan bersama, kalian semua adalah keluarga.

11. Teman-temanku KKN desa Cening yang telah memberikan keceriaan bagi penulis.
12. Semua pihak yang telah membantu penulis skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Semoga Allah SWT membalas semua amal kebaikan mereka dengan balasan yang lebih. Skripsi ini diharapkan dapat bermanfaat khususnya bagi penulis dan umumnya bagi para pembaca. Amin

Semarang, 17 Oktober 2019

Penulis,



**Khusnul Khotimah**

NIM: 1503056008

## DAFTAR ISI

|                          | Halaman |
|--------------------------|---------|
| HALAMAN JUDUL .....      | i       |
| PERNYATAAN KEASLIAN..... | ii      |
| PENGESAHAN .....         | iii     |
| NOTA PEMBIMBING.....     | iv      |
| ABSTRAK.....             | vi      |
| KATA PENGANTAR.....      | viii    |
| DAFTAR ISI.....          | xi      |
| DAFTAR GAMBAR .....      | xiv     |
| DAFTAR TABEL.....        | xv      |
| DAFTAR LAMPIRAN.....     | xvii    |

### **BAB I: PENDAHULUAN**

|  |   |
|--|---|
| A. Latar Belakang .....                | 1 |
| B. Rumusan Masalah.....                | 7 |
| C. Tujuan dan Manfaat Penelitian ..... | 7 |

### **BAB II: LANDASAN TEORI**

|                          |    |
|--------------------------|----|
| A. Deskripsi Teori ..... | 9  |
| 1. Efektivitas.....      | 9  |
| 2. Teori Belajar .....   | 10 |

|   |    |
|---|----|
| 3. Penalaran Matematis .....  | 16 |
| 4. <i>Missouri Mathematics Project (MMP)</i> ..                                     | 20 |
| 5. Hubungan Model Pembelajaran MMP<br>dengan Kemampuan Penalaran<br>Matematis ..... | 25 |
| 6. Materi Persamaan Lingkaran .....   | 27 |
| B. Kajian Pustaka.....  | 32 |
| C. Kerangka Pemikiran Teoritis.....   | 34 |
| D. Rumusan Hipotesis .....  | 38 |

### **BAB III: METODE PENELITIAN**

|   |    |
|---|----|
| A. Jenis dan Pendekatan Penelitian.....   | 40 |
| B. Tempat dan Waktu Penelitian.....       | 41 |
| C. Populasi dan Sampel Penelitian.....    | 42 |
| D. Variabel dan Indikator Penelitian..... | 44 |
| E. Teknik Pengumpulan Data.....           | 44 |
| F. Teknik Analisis Data.....              | 45 |

### **BAB IV:DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA**

|  |    |
|--|----|
| A. Deskripsi Data.....                   | 58 |
| B. Analisis Data .....                   | 61 |
| 1. Analisis Uji Coba Instrumen Tes ..... | 61 |
| 2. Analisis Data Tahap Awal.....         | 66 |
| 3. Analisis Data Tahap Akhir .....       | 69 |
| C. Pembahasan Hasil Penelitian.....      | 73 |

|                                 |    |
|---------------------------------|----|
| D. Keterbatasan Penelitian..... | 77 |
|---------------------------------|----|

**BAB V: PENUTUP**

|                  |    |
|------------------|----|
| A. Simpulan..... | 78 |
|------------------|----|

|                |    |
|----------------|----|
| B. Saran ..... | 79 |
|----------------|----|

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN-LAMPIRAN**

**RIWAYAT HIDUP**

## DAFTAR GAMBAR

| <b>Gambar</b> | <b>Judul</b>             | <b>Halaman</b> |
|---------------|--------------------------|----------------|
| Gambar 2.1    | Lingkaran                | 28             |
| Gambar 2.2    | Lingkaran di titik (0,0) | 29             |
| Gambar 2.3    | Lingkaran di titik (a,b) | 30             |

## DAFTAR TABEL

| <b>Tabel</b>      | <b>Judul</b>                              |
|-------------------|---|
| <b>Tabel 3.1</b>  | Skema Desain Penelitian                   |
| <b>Tabel 3.2</b>  | Daftar Jumlah Kelas XI                    |
| <b>Tabel 3.3</b>  | Klasifikasi Tingkat Kesukaran Butir Soal  |
| <b>Tabel 3.4</b>  | Kriteria Daya Beda Butir Soal             |
| <b>Tabel 4.1</b>  | Hasil Pretest                             |
| <b>Tabel 4.2</b>  | Hasil Posttest                            |
| <b>Tabel 4.3</b>  | Hasil Uji Validitas Pretest               |
| <b>Tabel 4.4</b>  | Hasil Analisis Tingkat Kesukaran Pretest  |
| <b>Tabel 4.5</b>  | Hasil Analisis Daya Beda Pretest          |
| <b>Tabel 4.6</b>  | Hasil Uji validitas Posttest              |
| <b>Tabel 4.7</b>  | Hasil Analisis Tingkat Kesukaran Posttest |
| <b>Tabel 4.8</b>  | Hasil Analisis Daya Beda Posttest         |
| <b>Tabel 4.9</b>  | Hasil Uji Normalitas Tahap Awal           |
| <b>Tabel 4.10</b> | Hasil Uji Homogenitas Tahap Awal          |
| <b>Tabel 4.11</b> | Hasil Uji Kesamaan Rata-rata              |
| <b>Tabel 4.12</b> | Hasil Uji Normalitas Tahap Akhir          |

**Tabel 4.13** Hasil Uji Homogenitas Tahap Akhir

**Tabel 4.14** Hasil Uji Perbedaan Rata-rata

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Daftar Nama Kelas Uji Coba
- Lampiran 2 Pedoman Pensekoran Kemampuan Penalaran Matematis
- Lampiran 3 Soal Pretest Kemampuan Penalaran Matematis
- Lampiran 4 Kisi-kisi *Pretest*
- Lampiran 5 Soal dan Kunci Jawaban *Pretest*
- Lampiran 6 Uji Validitas Butir Soal *Pretest*
- Lampiran 7 Analisis Butir Soal *Pretest*
- Lampiran 8 Contoh Perhitungan Uji Validitas *Pretest*
- Lampiran 9 Contoh Perhitungan Reliabilitas *Pretest*
- Lampiran 10 Contoh Perhitungan Tingkat Kesukaran *Pretest*
- Lampiran 11 Contoh Perhitungan Daya Beda *Pretest*
- Lampiran 12 Kisi-kisi Soal *Posttest*
- Lampiran 13 Soal *Posttest*
- Lampiran 14 Soal dan Kunci Jawaban *Posttest*
- Lampiran 15 Uji Validitas Butir Soal *Posttest*
- Lampiran 16 Analisis Butir Soal *Posttest*
- Lampiran 17 Contoh Perhitungan Uji Validitas *Posttest*
- Lampiran 18 Contoh Perhitungan Reliabilitas *Posttest*

- Lampiran 19 Contoh Perhitungan Tingkat Kesukaran *Posttest*
- Lampiran 20 Contoh Perhitungan Daya Beda *Posttest*
- Lampiran 21 Daftar Nilai *Pretest*
- Lampiran 22 Uji Normalitas Tahapa Awal Kelas XI IPA 1
- Lampiran 23 Uji Normalitas Tahapa Awal Kelas XI IPA 3
- Lampiran 24 Uji Homogenitas Tahap Awal
- Lampiran 25 Uji Kesamaan Rata-rata
- Lampiran 26 Daftar Nama Kelas Eksperimen
- Lampiran 27 Daftar Nama Kelas Kontrol
- Lampiran 28 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Kelas Eksperimen
- Lampiran 29 Lembar Kerja Peserta Didik Pertemuan ke-1
- Lampiran 30 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Kelas Eksperimen
- Lampiran 31 Lembar Kerja Peserta Didik Pertemuan ke-2
- Lampiran 32 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Kelas Eksperimen
- Lampiran 33 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Kelas Eksperimen
- Lampiran 34 Lembar Kerja Peserta Didik
- Lampiran 35 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Kelas Kontrol

- Lampiran 36 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Kelas Kontrol
- Lampiran 37 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Kelas Kontrol
- Lampiran 38 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Kelas Kontrol
- Lampiran 39 Uji Normalitas Tahap AKhir Kelas Eksperimen
- Lampiran 40 Uji Normalitas Tahap AKhir Kelas Kontrol
- Lampiran 41 Uji Homogenitas Tahap Akhir
- Lampiran 42 Uji Perbedaan Rata-rata
- Lampiran 43 Nilai Ulangan Tengah Semester Kelas XI IPA
- Lampiran 44 Dokumentasi Penelitian
- Lampiran 45 Surat Keterangan Penunjukkan Pembimbing
- Lampiran 46 Surat Ijin Penelitian
- Lampiran 47 Surat Keterangan Penelitian
- Lampiran 48 Surat Keterangan Uji Lab
- Lampiran 49 Lembar Kerja Siswa
- Lampiran 50 Lembar Pretest
- Lampiran 51 Lembar Post Test
- Lampiran 52 Tabel Liliofers
- Lampiran 53 Tabel r

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang Masalah

Perubahan kurikulum yang diberlakukan pada tahun 2013 memiliki tujuan untuk meningkatkan rasa ingin tahu peserta didik dan mendorong peserta didik untuk aktif. Peserta didik bukan lagi menjadi obyek tapi justru menjadi subyek dengan ikut mengembangkan tema yang ada (Rufiana, 2015: 14). Kurikulum 2013, menitik beratkan pada peningkatan mutu pendidikan dengan menyeimbangkan *hard skills* dan *soft skills* melalui kemampuan sikap, keterampilan, dan pengetahuan dalam rangka menghadapi tantangan global yang terus berkembang (Budiman, 2011: 5). Pendekatan saintifik menjadi alasan dalam pembelajaran di kurikulum 2013 karena dapat menghadirkan upaya untuk meningkatkan kualitas berpikir peserta didik. Melalui pendekatan saintifik juga peserta didik dilatih untuk mengembangkan kemampuan berfikir dan bernalar (Zuhriawan, 2016: 1). Jadi, dalam kurikulum 2013 yang melalui pembelajaran saintifik diperlukan untuk

pembelajaran masa kini untuk membantu meningkatkan kualitas belajar peserta didik.

Pendidikan merupakan salah satu unsur yang penting dalam rangka mendukung pembangunan nasional, hal ini sesuai dengan UU nomor 20 tahun 2003 pada Bab II pasal 3 yaitu pendidikan nasional berfungsi mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermanfaat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, bertujuan untuk berkembangnya potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggungjawab (Marliani, 2015: 15). Sejalan dengan itu matematika sangatlah penting dalam kehidupan terutama dalam berbagai bidang ilmu, karena matematika membantu ilmu-ilmu lain dalam operasional kerja yang dilakukan, mengingat matematika merupakan sumber dari ilmu pengetahuan (Nita, 2014 : 42). Dengan alasan yang demikian, matematika perlu diajarkan secara berkelanjutan demi membantu agar pembangunan nasional dapat terwujud.

Peningkatan dan pengembangan mutu pembelajaran matematika adalah sebuah hal yang mutlak untuk dilakukan pada setiap jenjang pendidikan. Hal ini dilakukan untuk mengikuti perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang semakin pesat. Tuntutan dunia yang semakin kompleks, mengharuskan siswa memiliki kemampuan berpikir kritis, sistematis, logis, kreatif, bernalar dan kemauan bekerjasama yang efektif. Cara berpikir seperti ini dapat dikembangkan melalui belajar matematika, karena matematika memiliki struktur dan keterkaitan yang kuat dan jelas antar konsepnya sehingga memungkinkan siswa terampil berpikir rasional (Irwan, 2011: 2). Matematika memberikan kontribusi yang cukup besar dalam hal kehidupan, pola pikir yang dibangun dari mempelajari matematika dapat membuat seseorang mampu menyesuaikan diri dengan baik dalam perkembangan zaman.

*Principles and Standards for School Mathematics* (NCTM, 2000: 29) menyebutkan :

*The process standards-problem solving, reasoning and proof, communication, connection, and representasion.*

Dari lima standar yang di atas salah satu diantaranya adalah penalaran.

Pentingnya kemampuan penalaran matematis dalam pembelajaran juga didukung oleh Ball, Lewis dan Thamel yang menyatakan bahwa *“mathematics reasoning is the foundation for the construction of mathematical knowledge”*. Hal ini berarti penalaran matematis adalah fondasi untuk mendapatkan atau mengkonstruksi pengetahuan matematika (Riyanto dan Siroj, 2011: 113). Hal ini menunjukkan bahwa penalaran matematis penting dalam pembelajaran untuk mendapatkan pengetahuan matematika.

Penalaran matematis di SMA N Paninggaran menjadi pusat permasalahan dalam penelitian karena penalaran matematis peserta didik masih dalam kategori rendah. Hal ini terlihat pada hasil belajar ulangan tengah semester yang menunjukkan rata-rata hasil belajar belum mencapai KKM (Lampiran 54). Adapun KKM yang harus dicapai yaitu 75.

Penggunaan model pembelajaran MMP ini merupakan satu dari banyak model pembelajaran yang dirancang untuk meningkatkan kemampuan siswa dalam memahami konsep, memecahkan masalah matematika, dan bernalar. Vita Heprilia Dwi

Kurniasari dkk, (2015: 155) menyatakan MMP adalah salah satu model pembelajaran yang terstruktur dengan pengembangan ide dan perluasan konsep matematika dengan disertai adanya latihan soal baik itu berkelompok maupun individu, sehingga siswa dilatih untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis.

Penerapan model pembelajaran MMP menempatkan siswa tidak hanya menjadi objek semata tetapi juga menjadi subyek yang aktif baik dalam diskusi kelompok maupun melalui latihan mandiri. Sutarman dkk ( 2014: 1022) menjelaskan tujuan dari pembelajaran model MMP adalah dengan adanya tugas proyek dimaksudkan untuk memperbaiki komunikasi, penalaran, hubungan interpersonal, keterampilan membuat keputusan dan keterampilan menyelesaikan masalah. Melalui tugas proyek diharapkan siswa dapat terampil dalam memecahkan persoalan, memiliki berbagai pengalaman dalam pemecahan masalah matematika, dan penalaran matematis yang baik.

Berdasarkan uraian di atas bahwa salah satu tujuan pentingnya kemampuan penalaran matematis adalah menggunakan penalaran pada mengajukan

dugaan, melakukan manipulasi matematika, menyusun bukti, menarik kesimpulan dalam membuat generalisasi, dan menemukan pola dan sifat (Riyanto & Siroj, 2011: 13). Siswa dikatakan mampu menalar matematis ketika telah mampu mencapai indikator penalaran matematis.

Penelitian ini mengaplikasikan model MMP pada materi lingkaran. Lingkaran adalah himpunan semua titik pada bidang dalam jarak tertentu, yang disebut jari-jari, dari suatu titik tertentu, disebut pusat. Lingkaran adalah contoh dari kurva tertutup sederhana, membagi bidang menjadi bagian dalam dan bagian luar (wikipedia, 2018). Lingkaran merupakan materi yang memerlukan latihan secara terus menerus, mengingat banyaknya rumus dan memerlukan pemahaman dalam mengambil sebuah dugaan, kemampuan menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, gambar dan diagram. Menggunakan model MMP siswa akan menerima materi yang lebih banyak dan terampil dalam berbagai soal (Isrok'atun, 2018). Sehingga materi lingkaran dapat dipahami dengan baik dan penalaran matematis siswa meningkat.

Dari uraian penjelasan tersebut, penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul **“KEEFEKTIFAN MODEL PEMBELAJARAN *MISSOURI MATHEMATICS PROJECT* (MMP) TERHADAP KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS PADA MATERI PERSAMAAN LINGKARAN KELAS XI IPA DI SMA N 1 PANINGGARAN TAHUN PELAJARAN 2018/2019”**.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian pada latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan permasalahan dalam penelitian ini adalah: “Apakah model pembelajaran MMP efektif terhadap kemampuan penalaran matematis siswa XI IPA 1 pada materi lingkaran di SMA N Paninggaran tahun pelajaran 2018/2019?”.

## **C. Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui keefektifan model pembelajaran MMP terhadap kemampuan penalaran matematis siswa kelas XI IPA 1 pada materi Lingkaran di SMA N 1 Paninggaran tahun pelajaran 2018/2019.

#### **D. Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini antara lain :

a. Bagi Siswa

- 1) Mempermudah peserta didik dalam proses pembelajaran, sehingga dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis.
- 2) Menumbuhkan kerja sama dan komunikasi dengan teman dalam kelompok

b. Bagi Guru

- 1) Hasil penelitian ini diharapkan dapat membuka wawasan yang lebih luas untuk guru, terutama dalam upaya meningkatkan kemampuan penalaran matematis
- 2) Menambah variasi model pembelajaran
- 3) Meningkatkan profesionalisme guru

c. Bagi Sekolah

Hasil penelitian dapat digunakan sebagai masukan bagi sekolah dalam meningkatkan mutu pendidikan.

d. Bagi Peneliti

Hasil ini dapat digunakan informasi kepada peneliti tentang efektif atau tidaknya model pembelajaran MMP terhadap kemampuan penalaran matematis.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

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

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

Efektivitas adalah usaha untuk dapat mencapai sasaran yang telah ditetapkan sesuai dengan kebutuhan yang diperlukan, sesuai pula dengan rencana, baik dalam penggunaan data, sarana, maupun non fisik untuk memperoleh hasil yang maksimal baik secara kuantitatif maupun kualitatif (Supardi, 2013). Efektivitas adalah sesuatu yang memiliki pengaruh atau akibat yang ditimbulkan, membawa hasil, ketercapaian, dan merupakan keberhasilan dari suatu usaha (KBBI, 2000).

Efektivitas yang dimaksud dalam penelitian ini adalah penggunaan model pembelajaran MMP pada proses pembelajaran berdampak baik pada kemampuan penalaran matematis siswa. Hal ini dapat ditunjukkan dengan rata-rata nilai kemampuan penalaran matematis kelas yang menggunakan model pembelajaran MMP lebih baik dari kelas yang menggunakan model pembelajaran konvensional.

## 2. Teori Belajar dan Pembelajaran

### a. Pengertian Belajar

Belajar merupakan sebuah proses yang kompleks yang terjadi pada semua orang dan berlangsung seumur hidup, sejak masih bayi hingga liang lahat (Eveline, 2014: 3). Belajar juga diartikan suatu aktivitas atau suatu proses untuk memperoleh pengetahuan, meningkatkan ketrampilan, memperbaiki perilaku, sikap, dan mengokohkan kepribadian (Suyono dan Hariyanto, 2016: 9). Namun dalam pembahasan ini para ahli mempunyai definisi yang berbeda-beda. Berikut adalah definisi menurut para ahli :

- 1) Winkel mendefinisikan belajar adalah semua aktivitas mental atau psikis yang berlangsung dalam interaksi aktif dalam lingkungan, yang menghasilkan perubahan-perubahan dalam pengelolaan pemahaman (Wahab, 2015: 17). Jadi, belajar adalah semua aktivitas di lingkungan yang berlangsung dalam interaksi aktif.
- 2) Gagne (1977) mengemukakan "*learning is relatively permanent change in behavior that*

*result from past experince or purposful instruction”.*

Dari pemaparan di atas, dapat disimpulkan bahwa belajar merupakan aktivitas mental (psikis) yang berlangsung dalam interaksi dengan lingkungannya dan menghasilkan perubahan.

b. Teori Belajar

Teori Ausubel difokuskan pada pembelajaran verbal (*verbal learning*). Teorinya terkait dengan sifat-sifat makna, dan ia percaya bahwa dunia luar akan memberikan makna terhadap pembelajaran (Mukhlas, 2016: 100).

Ausubel mengklasifikasikan belajar ke dalam dua dimensi yaitu dimensi pertama tentang cara penyajian informasi atau materi kepada peserta didik melalui penerimaan dan penemuan. Sedangkan dimensi kedua tentang cara peserta didik mengkaitkan materi yang diberikan pada struktur kognitif yang telah ada, yaitu berupa fakta, konsep, dan generalisasi yang telah dipelajari dan diingat oleh peserta didik. Dimensi kedua ini merupakan proses utama dalam belajar di mana materi baru terkait dengan ide-ide yang

relevan dalam struktur kognitif yang ada (Gazali, 2016: 185).

Beberapa kunci pandangan Ausubel adalah sebagai berikut

a) Teori subsumsi (*Subsumption Theory*)

Suyono dan Hariyanto (2016: 100) menyatakan *subsumption* memiliki makna menggolong-golongkan secara hierarkis. Melakukan subsumsi berarti menjalinkan suatu materi baru kedalam struktur kognitif seseorang. Subsumsi terdiri dari dua jenis, yaitu: (i) subsumsi korelatif, pengetahuan baru merupakan perluasan dari pengetahuan yang sudah diketahui, (ii) subsumsi *derivative*, pengetahuan baru atau hubungan antara pengetahuan baru atau hubungan yang sudah ada.

b) Advance organizers

*Advance organizers* adalah konsep atau informasi umum yang mawadahi semua isi pelajaran yang akan diajarkan kepada siswa. *Advance organizers* (Eveline, 2014: 33) dapat memberikan tiga manfaat: (i) menyediakan suatu kerangka konseptual untuk materi yang

akan dipelajari, (ii) sebagai jembatan yang menghubungkan antara yang sedang dipelajari dan yang akan dipelajari, (iii) membantu peserta didik untuk memahami bahan belajar secara lebih mudah.

Pandangan Ausubel tentang advance organizer sesuai dengan model pembelajaran MMP. *Advance organizer* memiliki manfaat menyediakan suatu kerangka konseptual untuk materi yang akan dipelajari. Hal ini sesuai dengan tahapan pembelajaran MMP pada saat *review*. Manfaat selanjutnya sebagai jembatan yang menghubungkan antara yang sedang dipelajari dan yang akan dipelajari, ini sesuai dengan tahapan pembelajaran MMP yang ke dua yaitu pengembangan.

### c. Pembelajaran

Menurut Winkel Pembelajaran adalah seperangkat tindakan yang dirancang untuk mendukung proses belajar siswa, dengan memperhitungkan kejadian-kejadian ekstrim yang berperan terhadap rangkaian kejadian-kejadian intern yang berlangsung. Sementara

Gagne mendefinisikan pembelajaran sebagai pengaturan peristiwa secara seksama dengan maksud agar terjadi belajar dan membuatnya berhasil guna (Eveline, 2015: 12). Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2013 tentang standar nasional pendidikan mendefinisikan pembelajaran adalah proses interaksi antar peserta didik, antara peserta didik dengan pendidik, dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar.

Menurut Nasution pembelajaran adalah suatu aktivitas mengorganisasi atau mengatur lingkungan sebaik-baiknya dan menghubungkannya dengan peserta didik sehingga terjadi proses belajar. Sedangkan menurut Dengeng pembelajaran adalah upaya untuk membelajarkan peserta didik (Fathurrohman, 2012: 6-7).

Kurikulum 2013, mengisyaratkan bahwa kegiatan pembelajaran merupakan proses pendidikan yang memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengembangkan potensi mereka menjadi kemampuan yang semakin luas semakin dalam sikap, pengetahuan,

keterampilan yang diperlukan dirinya untuk hidup dan untuk bermasyarakat, berbangsa, serta berkontribusi pada kesejahteraan hidup umat manusia.

### **3. Kemampuan Penalaran Matematis**

#### **a. Penalaran Matematis**

Kemampuan penalaran matematis merupakan salah satu bagian yang utama yang hendak dicapai dalam tujuan pembelajaran matematika (Nurmanita & Edy, 2017: 2). Terlebih lagi matematika memiliki salah satu ciri khusus yaitu sifatnya yang menekankan pada proses deduktif yang memerlukan penalaran logis dan aksiomatik. (Nopitasari, 2016: 104).

Referensi lain yaitu Karin (2010: 7) menyatakan "*mathematical reasoning is reasoning about and with the object of mathematics*". Pernyataan tersebut dapat diartikan bahwa kemampuan penalaran matematis adalah penalaran mengenai dan dengan objek matematika. Pengertian ini selaras dengan David dkk (2019) yang menyatakan bahwa "*mathematical reasoning a core ability within human intelligence*" yang

artinya kemampuan penalaran matematis sebuah kemampuan inti dalam kecerdasan manusia (Saefuddin, 2016: 8-9).

Turmudi (seperti yang dikutip Tina , 2015) menyatakan mengatakan bahwa

kemampuan penalaran matematis merupakan suatu kebiasaan otak seperti halnya kebiasaan lain yang harus dikembangkan secara konsisten menggunakan berbagai macam konteks, mengenal penalaran dan pembuktian merupakan aspek-aspek fundamental dalam matematika.

Jadi dapat disimpulkan bahwa kemampuan penalaran matematis merupakan tahapan berpikir matematik tingkat tinggi yang mencakup kapasitas berpikir secara logik dan sistematis (Tina, 2015: 2). Seperti yang dinyatakan oleh Ball & Bass (Lithner, 2012) “*Mathematical reasoning is no less than a basic skil*” yang artinya penalaran matematika tidak kurang dari keterampilan dasar.

## **b. Indikator Penalaran Matematis**

Sumarmo (seperti dikutip dalam Marfi, 2016) memberikan indikator kemampuan yang termasuk pada kemampuan penalaran matematis, yaitu;

- 1) Membuat analogi dan generalisasi,
- 2) Memberikan penjelasan dengan menggunakan model,
- 3) Menggunakan pola dan hubungan untuk menganalisis situasi matematika,
- 4) Menyusun dan menguji konjektur,
- 5) Memeriksa validitas argumen,
- 6) Menyusun pembuktian langsung,
- 7) Menyusun pembuktian tidak langsung,
- 8) Memberikan contoh penyangkalan, dan
- 9) Mengikuti aturan inferensi.

Cesaria & Herman (2018: 2) yang menyebutkan bahwa :

*NCTM does not explain the mathematical reasoning indicators in detail, but suggested outline learning objectives mathematical reasoning and evidence regarding the four items as follows: a) Recognize the reasoning and proof as basic aspects of mathematics; b) Develop and discover mathematical conjectures; c) Develop and assess mathematical arguments and evidence; d) Select and use various types of reasoning and mathematical proof.*

Kemudian González dan DeJarnette (2013: 591) menyatakan bahwa:

*Reasoning and Sense Making to illustrate how these played out in the problem: a) Analyzing the problem. b) Implementing a strategy. c) Seeking and using connections across different mathematical domains. d) Reflecting on a solution to a problem.*

Penentuan indikator penalaran matematis pada penelitian ini didasarkan pada beberapa pertimbangan diantaranya indikator yang digunakan disesuaikan dengan materi yang diteliti. Indikator pada penelitian merupakan irisan dari Cesaria & Herman (2018: 2) dan González dan DeJarnette (2013: 591). Oleh karena itu pada penelitian ini adalah :

- 1) Kemampuan menyusun bukti, memberikan alasan /bukti terhadap kebenaran solusi,
- 2) Kemamapuan menarik kesimpulan dari pernyataan,
- 3) Memeriksa kesahihan suatu argumen,
- 4) Menemukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi.

### **c. Faktor yang Memengaruhi Penalaran Matematis**

Menurut Widanti (2012) dalam penelitiannya tentang upaya meningkatkan kemampuan penalaran

matematis, menyebutkan bahwa faktor yang memengaruhi penalaran matematis adalah:

1) Faktor Internal

Faktor internal adalah faktor yang berasal dari dalam siswa seperti tingkat kecerdasan, sikap, minat, bakat, dan kemauan serta motivasi diri dalam pembelajaran matematika.

2) Faktor Eksternal

Faktor eksternal yakni kondisi lingkungan di sekitar siswa. Faktor eksternal yang mempengaruhi kemampuan penalaran siswa adalah proses pembelajaran yang masih berpusat pada guru, menggunakan pendekatan ekspositori yang mendominasi proses aktivitas kelas sedangkan siswa pasif, selain itu latihan yang diberikan lebih banyak soal-soal yang bersifat rutin sehingga kurang melatih daya nalar dan kemampuan berpikir siswa hanya pada tingkat rendah. Sebagai akibatnya, pemahaman siswa pada konsep-konsep matematis rendah dan siswa cenderung menghafalkan konsep dan prosedur belaka.

**d. *Missouri Mathematics Project (MMP)***

Model pembelajaran MMP menjadi salah satu model pembelajaran yang berorientasi pada penyelesaian masalah. *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics* (NCTM, 1989) memberikan tanda-tanda proses penalaran sedang

berlangsung, yaitu bila: (a) menggunakan coba-ralat dan bekerja mundur untuk menyelesaikan masalah, (b) membuat dan menguji dugaan, (c) menciptakan argumen induktif dan deduktif, (d) mencari pola untuk membuat perumusan, dan (e) menggunakan penalaran ruang dan logik, dari proses bernalar tersebut dapat dikatakan bahwa penalaran ada kaitannya dengan penyelesaian masalah.

Kegiatan pembelajaran memfasilitasi siswa untuk memahami berbagai persoalan matematika yang diselesaikan secara individual dan kelompok. Berikut ini pandangan mengenai model pembelajaran MMP.

- 1) Ansori dan Aulia (2015: 51) menyatakan MMP sebagai suatu program yang didesain untuk membantu guru, dalam hal efektivitas penggunaan latihan-latihan agar siswa mencapai peningkatan yang luar biasa.
- 2) Pendapat dari Fauziah dan Sukasno (2015:13), bahwa model pembelajaran MMP memberikan peluang kepada siswa untuk bekerja dalam kelompok, latihan terkontrol, dan mengaplikasikan pemahaman sendiri dengan cara bekerja mandiri dalam *seatwork*.

Adapun sintak model pembelajaran MMP menurut Isrok'atun (2018) yaitu :

a) Pendahuluan/Review

Pembelajaran diawali dengan mengingat kembali materi sebelumnya yang terkait dengan materi yang akan dibahas. Materi sebelumnya menjadi prasyarat dalam mengerjakan soal-soal latihan yang baru. Pemberian motivasi pada awal pembelajaran dapat membangkitkan semangat siswa untuk melakukan kegiatan belajar menyelesaikan soal-soal latihan. Pemberian motivasi dilakukan dengan membuka wawasan siswa mengenai pentingnya materi ajar dalam kehidupan.

b) Pengembangan

Tahap pengembangan yakni tahap pembelajaran untuk mengembangkan materi sebelumnya guna memperoleh materi baru. Pembelajaran dilakukan dengan proses penjelasan dan diskusi. Proses penjelasan dimana siswa

memperoleh materi baru yang digunakan dalam proses diskusi latihan soal.

- c) Latihan dengan bimbingan guru/kerja kooperatif

Siswa disajikan suatu lembar kerja proyek yang harus diselesaikan secara berkelompok.

- d) *Seatwork*/kerja mandiri

Setelah siswa melakukan kegiatan kelompok menyelesaikan rangkaian soal, selanjutnya siswa mengembangkan materi dengan menyelesaikan latihan soal secara mandiri atau individu. Siswa mengaplikasikan atau menerapkan materi yang telah dipahami dari proses penjelasan dan diskusi kelompok.

- e) Penutup

Pada tahap akhir pembelajaran, siswa membuat rangkuman materi yang telah ia peroleh dari berbagai kegiatan. Selain itu, siswa diberikan proyek penugasan untuk dikerjakan di rumah.

Vita dkk, (2015: 155) dalam (Rahmiati, 2016) menyatakan MMP adalah salah satu model pembelajaran yang terstruktur dengan pengembangan ide dan perluasan konsep matematika dengan disertai adanya latihan soal baik itu berkelompok maupun individu, sehingga siswa dilatih untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika. Ciri khas MMP adalah setiap siswa secara individual belajar materi pembelajaran yang disampaikan guru. Wahyuni (2018) mengemukakan langkah umum (sintaks) dalam model *Missouri Mathematics Project* (MMP), yaitu: 1) Pendahuluan atau Review, 2) Pengembangan, 3) Latihan Terkontrol, 4) Seat Work (Kerja Mandiri), 5) Penugasan atau PR.

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa *Missouri Mathematics Project* (MMP) adalah suatu model pembelajaran yang terstruktur yang menuntut siswa aktif dan membantu siswa dalam menemukan pengetahuan dan keterampilan menyelesaikan masalah baik dalam diskusi kelompok maupun melalui latihan mandiri (Rahmiati, 2016) yang terdiri dari beberapa langkah umum (sintaks) yaitu (1) pendahuluan atau review,

(2) pengembangan, (3) latihan terkontrol, (4) seat work (kerja mandiri), dan (5) penugasan.

Rivai (2017: 5) menyatakan kelebihan dan kekurangan MMP sebagai berikut:

Kelebihan dari model MMP:

- 1) Penggunaan waktu yang diatur dengan relatif ketat sehingga banyak materi yang dapat tersampaikan pada siswa.
- 2) Banyak latihan sehingga siswa terampil menyelesaikan berbagai macam soal.

Kekurangan dari MMP, yaitu :

- 1) Apabila ada salah satu siswa yang tidak paham dan tidak bisa mengikuti pembelajaran, maka bagi siswa yang bersangkutan, tahapan dari MMP tidak bisa dilaksanakan.
- 2) Waktu yang digunakan relatif ketat, tetapi apabila ada siswa yang belum paham terhadap suatu konsep dan ada siswa yang pada penemuan sebelumnya tidak masuk, maka harus ditinggal begitu saja atau dilaksanakan tahapan-tahapan MMP.

**e. Hubungan Model Pembelajaran *Missouri Mathematics Project* dengan Kemampuan Penalaran Matematis**

Model pembelajaran MMP mempunyai proses belajar yang diawali dengan *review* yaitu Pembelajaran diawali dengan mengingat kembali materi sebelumnya yang terkait dengan materi yang akan dibahas. Setelah itu siswa diminta untuk mengembangkan materi agar menemukan materi baru. Kemudian dengan bimbingan dari guru, siswa berdiskusi secara kelompok, kemudian diadakan latihan secara mandiri dan diakhiri dengan penutup, yaitu evaluasi untuk menyamakan beberapa pemikiran supaya tidak multitafsir dalam memahami sebuah materi.

kegiatan belajar dengan model MMP mempunyai tujuan dengan adanya tugas proyek dimaksudkan untuk memperbaiki komunikasi, penalaran, hubungan interpersonal, keterampilan membuat keputusan dan keterampilan menyelesaikan masalah.

Adapun karakteristik dari model *Missouri Mathematics Project* ini adalah terdapat lembar tugas proyek. Tugas proyek ini dapat diberikan pada

langkah seatwork (mandiri) atau pada latihan terkontrol (kelompok). Hal itu juga dapat mendukung siswa untuk lebih mengemukakan ide-ide dan pendapat mereka tentang apa yang mereka kuasai, terutama yang berhubungan dengan kehidupan nyata (Reny, 2018: 34).

Indikator kemampuan penalaran matematis yang digunakan pada penelitian ini adalah :

- 1) Kemampuan menyusun bukti, memberikan alasan /bukti terhadap kebenaran solusi,
- 2) Kemampuan menarik kesimpulan dari pernyataan,
- 3) Memeriksa kesahihan suatu argumen,
- 4) Menemukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi.

Pada proses pertama pembelajaran peserta didik mereview kembali pengetahuan yang dimilikinya yang nantinya akan digunakan untuk mengajukan dugaan.

Pada kegiatan inti peserta didik melakukan tugas proyek, disini peserta didik mulai berfikir dan bernalar untuk menyusun bukti/memberikan alasan dari hasil *review*. Selanjutnya siswa bekerja secara mandiri, pada tahap ini siswa mampu melakukan

manipulasi matematika, menemukan berbagai cara untuk menyelesaikan sebuah permasalahan.

Pada tahap akhir pembelajaran siswa melakukan evaluasi bersama guru untuk menyamakan persepsi, tahap ini membuat siswa mampu dalam menarik sebuah kesimpulan.

#### **f. Lingkaran**

##### 1) Pengertian Lingkaran

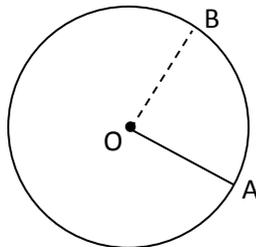
Suatu bangun geometri disebut lingkaran apabila untuk setiap titik-titik pada bidang datar mempunyai jarak tetap dari suatu titik tetap. Titik tetap itu disebut pusat lingkaran dan jarak tetap disebut jari-jari lingkaran.

Kompetensi Inti (Pengetahuan) : 3. Memahami ,menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif 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.

Kompetensi Inti (Keterampilan) : 4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

### 3.3 Menganalisis lingkaran secara analitik

#### 4.3 Menyelesaikan masalah yang terkait dengan lingkaran



$P(a,b)$  = pusat lingkaran

$r$  = jari-jari lingkaran

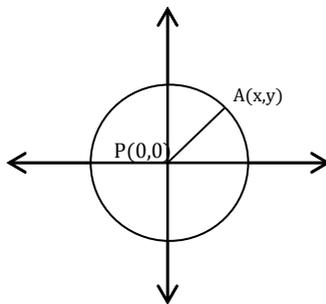
$r$  =  $AO = AB$

**Gambar 2.1** Lingkaran

#### a) Persamaan Lingkaran

3.3.1 menganalisis persamaan lingkaran di titik  $(0,0)$

3.3.2 menganalisis persamaan lingkaran di titik  $(a,b)$



**Gambar 2.2** Lingkaran di titik (0,0)

jika pusat lingkaran di titik pangkal (0,0) dengan jari-jari  $r$  seperti pada Gambar 2.2, maka:

$$a = b = 0$$

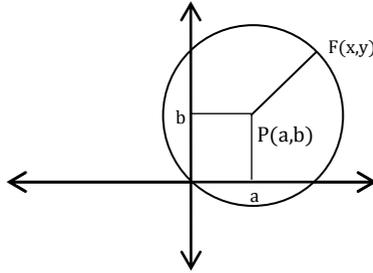
Sehingga,

$$(x - a)^2 + (y - b)^2 = r^2$$

$$(x - 0)^2 + (y - 0)^2 = r^2$$

$$\therefore x^2 + y^2 = r^2$$

Jadi, dapat disimpulkan bahwa secara umum persamaan lingkaran yang berpusat (0,0) dan jari-jari  $r$  adalah  $x^2 + y^2 = r^2$



**Gambar 2.3** Lingkaran di titik  $(a,b)$

Lingkaran di titik  $P(a, b)$  dengan panjang jari-jari  $r$  seperti pada Gambar 2.3 secara umum persamaan lingkarannya adalah  $(x - a)^2 + (y - b)^2 = r^2$

b) Bentuk umum persamaan lingkaran

3.3.3 Menganalisis bentuk umum persamaan lingkaran

3.3.4 Menganalisis kuasa titik terhadap lingkaran

Materi sebelumnya telah didapatkan rumus umum dari persamaan lingkaran yang berpusat  $(a,b)$  dan berjari-jari  $r$  adalah  $(x - a)^2 + (y - b)^2 = r^2$ . Apabila rumus ini dijabarkan akan diperoleh:

$$(x - a)^2 + (y - b)^2 = r^2$$

$$x^2 - 2ax + a^2 + y^2 - 2by + b^2 = r^2$$

$$x^2 - 2ax + a^2 + y^2 - 2by + b^2 - r^2 = 0$$

Misal  $A = -2a$ ,  $B = -2b$  dan  $C = (a^2 + b^2 - r^2)$

$$x^2 - 2ax + a^2 + y^2 - 2by + b^2 - r^2 = 0$$

$$x^2 + Ax + y^2 + By + a^2 + b^2 - r^2 = 0$$

$$x^2 + Ax + y^2 + By + C = 0$$

$$x^2 + y^2 + Ax + By + C = 0$$

Jadi,  $x^2 + y^2 + Ax + By + C = 0$  adalah bentuk umum persamaan lingkaran yang berpusat di  $P(a,b)$  atau  $(a = -\frac{1}{2}A, b = -\frac{1}{2}B)$

dan  $r = \sqrt{a^2 + b^2 - C}$  atau

$$r = \sqrt{\left(-\frac{1}{2}A\right)^2 + \left(-\frac{1}{2}B\right)^2 - C}$$

### c) Persamaan Garis Singgung Lingkaran

#### 3.3.5 Menganalisis persamaan garis singgung lingkaran

Misalkan titik  $P(x_1, y_1)$  terletak pada lingkaran  $x^2 + y^2 = r^2$  terletak pada gradien garis  $OP$  adalah  $\frac{y_1}{x_1}$ . Jika  $P$  merupakan titik singgungnya maka gradien garis singgung lingkaran adalah  $-\frac{x_1}{y_1}$ . Maka:

$$y - y_1 = -\frac{x_1}{y_1}(x - x_1)$$

$$y_1 y - y_1^2 = -x_1 x + x_1^2$$

$$x_1 x + y_1 y = x_1^2 + y_1^2$$

Oleh karena  $x_1 x + y_1 y = x_1^2 + y_1^2$  maka  $x_1 x + y_1 y = r^2$ . Jadi persamaan garis singgung dititik  $(0,0)$  dan berjari-jari  $r$  yang melalui titik  $(x_1, y_1)$  pada lingkaran adalah  $x_1 x + y_1 y = r^2$  (Noormandiri, 2016).

## B. Kajian Pustaka

1. Jurnal penelitian dari (Reny Wahyuni dan Efuansyah) dengan judul "Model Pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP) Menggunakan Strategi *Think Talk Write* (TTW) terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Kemampuan Pemecahan Masalah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui model pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP) menggunakan strategi *Think-Talk-Write* (TTW) dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis, kemampuan pemecahan masalah matematis siswa, perbedaan skor rata-rata kemampuan

berpikir kritis dengan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa menggunakan model pembelajaran MMP dikombinasi dengan strategi TTW. Populasi penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII SMP Xaverius Lubuklinggau. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen dengan jenis eksperimen yang digunakan adalah *True Experimental Design*. Berdasarkan hasil analisis data, diketahui peningkatan skor rata-rata kemampuan berpikir kritis siswa sebesar 31,07 dan berada pada kategori sangat baik dengan persentase 89,53%. Sedangkan peningkatan skor rata-rata kemampuan pemecahan masalah matematika siswa sebesar 15,19 sudah berada di kategori baik dengan persentase sebesar 69,90%. Setelah dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas data diperoleh kesimpulan pada uji-t' yaitu  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima, sehingga dapat disimpulkan bahwa, terdapat perbedaan skor kemampuan berpikir kritis dengan skor kemampuan pemecahan masalah menggunakan Model *Missouri Mathematics Project* dikombinasi dengan Strategi *Think Talk Write*.

2. Penelitian dari (Oktaviani, 2018) dengan judul “Efektivitas Pendekatan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) terhadap Kemampuan Penalaran Matematis dan Kemandirian Belajar Peserta Didik Kelas XI SMA N 7 Semarang Materi Faktorisasi Polinomial Tahun 2017/2018”. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui keefektifan PMRI terhadap penalaran matematis dan kemandirian belajar di SMA N 7 Semarang. Jenis penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan metode eksperimen.

Dua penelitian tersebut menjadi rujukan penelitian ini, perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya ialah penelitian ini menggunakan model MMP untuk mengukur penalaran matematis dan difokuskan pada materi lingkaran.

3. **Kerangka Pemikiran Teoritis**

Kemampuan penalaran matematis perlu menjadi fokus perhatian dan pembelajaran matematika. Selain itu, penalaran adalah salah satu dari standar proses pembelajaran. Kemampuan bernalar tidak hanya dibutuhkan dalam proses pembelajaran saja tetapi juga

dibutuhkan pada saat memecahkan masalah yang akan berpengaruh terhadap kematangan berpikir seseorang dalam membuat keputusan-keputusan secara logis dalam kehidupan sehari-hari.

Kerangka berpikir dari penelitian ini berupa input, proses, dan output. Input dari penelitian yaitu guru belum optimal dalam penggunaan variasi model pembelajaran yang dapat melatih siswa untuk memahami konsep-konsep dengan cara menyelesaikan suatu permasalahan. Guru lebih mengutamakan pemberian pengetahuan secara informatif saja dan kurang memberikan ruang yang bebas bagi siswa untuk mengembangkan kreativitasnya dalam memecahkan masalah serta kurang memberi keleluasaan kepada siswa untuk mencari arah-arah penyelesaiannya sendiri.

**Penelitian MMP terhadap Penalaran Matematis  
Materi Lingkaran Kelas XI IPA di SMA N  
Panninggaran**

**Kondisi awal**

- a. Pembelajaran masih konvensional yaitu siswa masih didominasi oleh guru
- b. Belum adanya model yang bervariasi
- c. Pembelajaran *teacher center* yaitu pembelajaran berbantuan buku paket matematika, siswa belum menemukan informasi sendiri
- d. Siswa belum bisa mengembangkan materi yang telah didapat guna memahami materi yang selanjutnya akan dibahas
- e. Siswa belum bisa bekerja secara mandiri

**Akibat**

- a. Siswa memiliki sifat pasif pada pembelajaran
- b. Siswa merasa bosan dengan pembelajaran yang monoton
- c. Siswa hanya tau informasi yang disampaikan oleh guru tanpa tau secara luas materi yang dipelajari
- d. Siswa membutuhkan banyak waktu untuk memahami materi baru

- e. Siswa bergantung pada orang lain dalam penyelesaian masalah

### **Pembelajaran MMP**

- a. Siswa diajak kembali mengingat materi yang telah dipelajari sebelumnya
- b. Siswa diajak mengembangkan materi yang telah didapat untuk memahami materi yang akan dipelajari
- c. Siswa diajak berdiskusi kelompok dalam memahami materi
- d. Siswa bekerja secara mandiri dalam menyelesaikan evaluasi yang diberikan
- e. siswa membuat rangkuman materi yang telah ia peroleh dari berbagai kegiatan

### **Akibat MMP**

- a. Siswa tidak lupa dengan materi yang telah dipelajari sebelumnya
- b. Siswa mampu mengembangkan materi yang didapat dengan mencari materi dari berbagai media
- c. Siswa mampu berkomunikasi baik dengan teman-temannya dan mengetahui materi secara lebih luas

- d. Siswa lebih percaya diri dengan jawabannya sendiri, dan mengetahui materi mana yang belum ia pahami sepenuhnya
- e. Siswa lebih aktif dalam pembelajaran

### **Kemampuan Penalaran Matematis**

- a. Siswa mampu mengidentifikasi apa yang ditanyakan pada permasalahan lingkaran dan memahami permasalahan dengan materi yang telah dipelajari
- b. Siswa mampu menyusun bukti dari permasalahan lingkaran
- c. Siswa mampu membuat kesimpulan dari permasalahan yang telah diberikan
- d. Siswa mampu menemukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi.

#### **4. Rumusan Hipotesis**

Rumusan hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah pembelajaran MMP efektif terhadap penalaran matematis pada materi lingkaran di kelas XI IPA SMA N 1 Paninggaran tahun pelajaran 2018/2019.

Dikatakan efektif bila rata-rata kemampuan penalaran matematis siswa yang menggunakan model pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP) lebih baik dari kelas yang tidak menggunakan model pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP).

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### A. Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan pendekatan kuantitatif, yakni penelitian sebagai metode penelitian yang berlandaskan pada filsafat positivism, digunakan untuk meneliti pada populasi atau sampel tertentu, pengumpulan data menggunakan instrumen penelitian, analisis data bersifat kuantitatif/statistik, dengan tujuan menguji hipotesis yang telah ditetapkan.

#### B. Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain *posttest only control* yakni menempatkan subjek penelitian ke dalam dua kelas yang dibedakan menjadi kategori kelas eksperimen dan kelas kontrol serta kedua kelas tersebut dipilih secara random berdasarkan hasil *pretest*. Penelitian ini diawali dengan memberikan *pretest* pada semua populasi untuk mengetahui kelas mana yang normal, homogen dan rata-ratanya sama untuk mengetahui populasi berangkat dari kemampuan penalaran yang selanjutnya memilih kelas sampel secara random. Adapun desain eksperimen sebagai berikut :

**Tabel 3.1** Skema Desain Penelitian

|          |                      |          |                      |
|----------|----------------------|----------|----------------------|
| <b>R</b> | <b>O<sub>1</sub></b> | <b>X</b> | <b>O<sub>2</sub></b> |
| <b>R</b> | <b>O<sub>3</sub></b> |          | <b>O<sub>4</sub></b> |

Keterangan :

R = Kelas

X = Perlakuan pembelajaran model pembelajaran MMP

O<sub>1</sub> = *Pre-test* yang diberikan pada kelas eksperimen.

O<sub>2</sub> = *Post-test* yang diberikan pada kelas eksperimen

O<sub>3</sub> = *Pre-test* yang diberikan pada kelas kontrol

O<sub>4</sub> = *Post-test* yang diberikan pada kelas kontrol.

Kelompok kontrol diberi perlakuan dengan pembelajaran konvensional yaitu pembelajaran dengan metode ceramah. Kelompok eksperimen diberi perlakuan dengan pembelajaran MMP.

### C. Waktu dan Tempat Penelitian

#### a. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMA N 1 Paninggaran kelas XI MIPA 1. Alamat jalan raya Paninggaran Pekalongan.

b. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada semester genap tahun pelajaran 2018/2019.

#### D. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi dalam penelitian kuantitatif ini adalah peserta didik kelas XI IPA 1, XI IPA 2, dan XI IPA 3 di SMA N 1 Paninggaran, yang masing-masing kelas berjumlah 24 peserta didik. Jumlah kelas XI di SMA N Paninggaran ada tiga kelas, namun untuk kelas XI IPA 2 digunakan untuk uji coba instrumen, hal ini sesuai dengan instruksi dari guru mata pelajaran di SMA N 1 PANINGGARAN.

**Tabel 3.2** Daftar Jumlah Siswa Kelas XI

| Populasi | Jumlah Siswa | Kelas      |
|----------|--------------|------------|
| XI IPA 1 | 24           | Eksperimen |
| XI IPA 2 | 24           | Uji Coba   |
| XI IPA 3 | 24           | Kontrol    |

2. Sampel

Dalam penelitian ini sampel penelitian adalah dua kelas, satu kelas eksperimen dan satu kelas kontrol. Kelas eksperimen diberi perlakuan model pembelajaran MMP sedangkan kelas kontrol

menggunakan pembelajaran konvensional sebagai pembandingnya.

#### **E. Teknik Pengambilan Sampel**

Teknik sampling dalam penelitian ini adalah *cluster random sampling*, yaitu pengacakan sampel daerah. Penentuan sampel penelitian terlebih dahulu mengambil data *pre-test* penalaran matematis matematika materi trigonometri kepada seluruh peserta didik kelas XI IPA 1 dan XI IPA 3 yang dijadikan data awal. Kemudian data tersebut diuji dengan uji normalitas, uji homogenitas, dan uji kesamaan rata-rata. Dari hasil tes didapatkan bahwa kedua kelas berdistribusi normal, bersifat homogen serta mempunyai kesamaan rata-rata.

Pengambilan dilakukan secara acak karena keadaan masing-masing kelas hampir sama, asumsi tersebut didasarkan pada alasan bahwa peserta didik mendapatkan materi pelajaran sama, kurikulum sama, tingkat kelas yang sama, dan persebaran peserta didik tidak berdasarkan peringkat. Selain itu, didasarkan pula pada uji normalitas, uji homogenitas, dan uji kesamaan rata-rata dari data awal.

## **F. Variabel Penelitian**

### 1. Variabel Bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah model pembelajaran, yang terdiri dari model pembelajaran MMP dan model pembelajaran konvensional.

### 2. Variabel Terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah penalaran matematis peserta didik pada materi persamaan lingkaran kelas XI.

## **G. Metode Pengumpulan Data**

### 1. Dokumentasi

Dokumentasi dalam penelitian ini berupa daftar peserta didik dan foto pada saat pembelajaran berlangsung.

### 2. Tes

Teknik tes dalam penelitian ini dilakukan dengan memberikan instrumen tes yang terdiri dari seperangkat soal subjektif untuk mengukur penalaran matematis peserta didik.

#### a. *Pretest*

Kompetensi Dasar : 4.2 Memodelkan dan menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan persamaan trigonometri

Indikator :

4.2.1 Menganalisis masalah yang berkaitan dengan persamaan trigonometri dalam satuan derajat

4.2.2 Menganalisis masalah yang berkaitan dengan persamaan trigonometri dalam satuan radian

4.2.3 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan rumus trigonometri jumlah dan selisih dua sudut

4.2.4 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan rumus perbandingan trigonometri

b. *Posttest*

Kompetensi Dasar : menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan lingkaran

Indikator :

4.3.1 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan persamaan lingkaran di titik  $(0,0)$

4.3.2 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan persamaan lingkaran di titik  $(a,b)$

4.3.3 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan garis singgung lingkaran

4.3.4 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan tali busur sekutu

4.3.5 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan persamaan lingkaran pada tali busur sekutu.

## H. Metode Analisis Data

### 1. Analisis Uji Instrumen Soal

Kualitas instrumen penelitian mempengaruhi kualitas hasil penelitian. Maka dari itu, untuk mendapatkan hasil penelitian yang baik. Agar instrumen yang telah disusun terjamin kualitasnya, maka instrumen perlu diujicobakan terlebih dahulu melalui :

#### a. Uji Validitas

Kriteria untuk menentukan tinggi rendahnya validitas instrumen penelitian dinyatakan dengan koefisien korelasi *product moment* yang diperoleh melalui perhitungan

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

Keterangan :

$r_{xy}$  = koefisien korelasi antara skor butir soal dan total skor

$N$  = banyak subyek

$X$  = skor butir soal atau skor item pertanyaan

$Y$  = total skor

Setelah  $r_{xy}$  diperoleh, kemudian dibandingkan dengan hasil  $r_{tabel}$  product moment dengan taraf signifikansi 5%. Apabila  $r_{hitung} > r_{tabel}$ , maka butir soal yang diujikan valid.

#### b. Uji Reliabilitas

Rumus yang digunakan untuk menentukan reliabilitas instrument tes tipe subyektif adalah rumus *Alpha Cronbach*, yaitu :

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

Keterangan :

$r_{11}$  = reliabilitas yang dicari

$\sigma_i^2$  = variansi skor butir soal ke-  $i$

$\sigma_t^2$  = variansi total

Selanjutnya dalam pemberian interpretasi terhadap koefisien reliabilitas tes ( $r_{11}$ ) pada umumnya digunakan patokan sebagai berikut: Apabila  $r_{11}$  sama dengan atau lebih besar daripada 0,70 berarti

tes hasil belajar yang sedang diuji reliabilitasnya dinyatakan telah memiliki reliabilitas yang tinggi (*reliable*).

c. Tingkat Kesukaran

Indeks kesukaran adalah suatu bilangan yang menyatakan derajat kesukaraan suatu soal. Indeks kesukaran dapat dihitung dengan rumus

$$TK = \frac{\text{mean}}{\text{skor maksimum yang ditetapkan}}$$

dengan

$$\text{mean} = \frac{\text{jumlah skor peserta didik tiap soal}}{\text{jumlah peserta didik yang mengikuti tes}}$$

Adapun klasifikasi tingkat kesukaran butir soal seperti diperlihatkan pada tabel 3.3

**Tabel 3.3** Klasifikasi Tingkat Kesukaran Butir Soal

| No | Range Tingkat Kesukaran | Kategori | Keputusan        |
|----|-------------------------|----------|------------------|
| 1  | 0,7 - 1,0               | Mudah    | Ditolak/diterima |
| 2  | 0,3 - 0,7               | Sedang   | Diterima         |
| 3  | 0,0 - 0,3               | Sukar    | Ditolak/diterima |

#### d. Daya Beda Soal

Daya beda soal merupakan kemampuan suatu soal untuk membedakan antara peserta didik yang berkemampuan tinggi dan peserta didik yang berkemampuan rendah. Angka yang menunjukkan besarnya daya pembeda disebut indeks diskriminasi. Menghitung daya beda bisa menggunakan rumus

$$D = \frac{\text{mean kelompok atas} - \text{mean kelompok bawah}}{\text{skor maksimal}}$$

**Tabel 3.4** Kriteria Tiap Butir Soal

| No | Range daya beda | Kategori    |
|----|-----------------|-------------|
| 1  | 0,00 – 0,20     | Jelek       |
| 2  | 0,20 – 0,40     | Cukup       |
| 3  | 0,40 – 0,70     | Baik        |
| 4  | 0,70 – 1,00     | Baik Sekali |

#### 2. Analisis Tahap Awal

Analisis tahap awal dilakukan untuk menentukan sampel dari populasi kelas XI IPA 1 dan XI IPA 3 berasal dari kondisi yang sama. Data yang digunakan dalam analisis tahap awal adalah nilai pretes.

a. Uji Normalitas

Uji normalitas pada tahap awal bertujuan untuk mengetahui apakah data yang telah diperoleh berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas menggunakan Uji Lilliefors karena data kurang dari 30. uji normalitas dapat diperoleh dengan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Menentukan hipotesis
  - $H_0 =$  Data berdistribusi normal
  - $H_1 =$  Data tidak berdistribusi normal
2. Mencari nilai Z score, dengan rumus :  $Z = (X_i - \text{Mean})/SD$
3. Menentukan Nilai Z tabel  $\{F(z)\}$  dengan menggunakan tabel *Normal Baku dari 0 ke Z* berdasarkan nilai Z score.
4. Menentukan  $S(z)$  dengan rumus  $S(z) = f \text{ kum} : N$
5. Menghitung harga Lilliefors hitung dengan rumus :  $L_h = |F(z) - S(z)|$
6. Mencari nilai Lilliefors terbesar sebagai  $L_{hitung}$
7. Menentukan harga Lillefors tabel ( $L_t$ ) dengan rumus :  $(a, n)$
8. Membuat kesimpulan :
  - a. Jika harga  $L_h < L_{tabel}$ , maka data berdistribusi normal

b. Jika harga  $L_h >$  harga  $L_t$ , maka data tidak berdistribusi normal

### 3. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk memperoleh asumsi bahwa sampel penelitian berawal dari kondisi yang sama atau homogen, yang selanjutnya untuk menentukan statistik t yang akan digunakan dalam pengujian hipotesis. Uji homogenitas dilakukan dengan menyelidiki apakah kedua sampel mempunyai varians yang sama atau tidak. Uji homogenitas dapat dihitung menggunakan rumus yang dapat dilihat pada persamaan

$$F_{hitung} = \frac{\text{variansterbesar}}{\text{variansterkecil}}$$

Hipotesis yang diuji adalah:

$$H_0 = \text{variens homogen } \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

$$H_a = \text{variens tidak homogen } \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

Kedua kelompok memiliki varian yang sama, dengan kata lain  $H_0$  diterima apabila menggunakan  $\alpha = 5\%$  dan menghasilkan  $F_{hitung} \leq F_{tabel}$  diperoleh dengan dk pembilang =  $n_1 - 1$

dan dk penyebut =  $n_2 - 1$ . Dk pembilang adalah nilai dari varians terbesar dan dk penyebut adalah nilai dari varians terkecil.

#### 4. Uji Kesamaan Rata-rata

Uji kesamaan rata-rata dilakukan untuk mengetahui apakah rata-rata data populasi identik atau tidak. Pada analisis uji kesamaan rata-rata ini menggunakan uji dua pihak karena hipotesis nol ( $H_0$ ) berbunyi “sama dengan” dan hipotesis alternatifnya berbunyi “tidak sama dengan”. Langkah pengujiannya menggunakan uji t dengan persamaan :

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

$$S^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

Keterangan :

$S^2$  = Varians gabungan

$S_1^2$  = Varians kelompok eksperimen

$S_2^2$  = Varians kelompok kontrol

$n_1$  = Banyak subyek kelompok eksperimen

$n_2$  = Banyak subyek kelompok kontrol

$\bar{x}_1$  = Skor rata-rata dari kelompok eksperimen

$\bar{x}_2$  = Skor rata-rata dari kelompok kontrol

Dalam Uji dua pihak berlaku ketentuan, bila harga  $t$  hitung, berada pada daerah penerimaan  $H_0$  atau terletak diantara harga tabel, maka  $H_0$  diterima dan  $H_a$  ditolak. Dengan demikian bila harga  $t$  hitung lebih kecil atau sama dengan ( $\leq$ ) dari harga tabel maka  $H_0$  diterima.

## 5. Uji Tahap Akhir

Kedua kelas pada penelitian ini yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol diberi perlakuan yang berbeda, di mana kelas eksperimen diberi perlakuan menggunakan metode MPP dan kelas kontrol diberi perlakuan menggunakan metode konvensional. Karena kedua kelas diberi perlakuan yang berbeda, maka diadakannya tes akhir atau *posttest*. Hasil *posttest* yang telah diperoleh digunakan sebagai dasar dalam menguji hipotesis penelitian. Uji yang digunakan untuk analisis tahap akhir yaitu sebagai berikut:

## 1. Uji Normalitas

Langkah-langkah uji normalitas pada tahap akhir bertujuan untuk mengetahui apakah data yang telah diperoleh berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas menggunakan uji liliefors. Uji normalitas dapat diperoleh dengan langkah-langkah sebagai berikut :

- a. Menentukan hipotesis
  - $H_0$  = Data berdistribusi normal
  - $H_1$  = Data tidak berdistribusi normal
- b. Mencari nilai Z score, dengan rumus :  $Z = (X_i - \text{Mean})/SD$
- c. Menentukan Nilai Z tabel  $\{F(z)\}$  dengan menggunakan tabel *Normal Baku dari 0 ke Z* berdasarkan nilai Z score.
- d. Menentukan  $S(z)$  dengan rumus  $S(z) = \frac{f \text{ kum}}{N}$
- e. Menghitung harga Lilliefors hitung dengan rumus :  $L_h = |F(z) - S(z)|$
- f. Mencari nilai Lilliefors terbesar sebagai  $L_{hitung}$
- g. Menentukan harga Lilliefors tabel ( $L_t$ ) dengan rumus :  $(a, n)$
- h. Membuat kesimpulan :

- 1) Jika harga  $L_h < L_{tabel}$ , maka data berdistribusi normal
  - 2) Jika harga  $L_h > L_t$ , maka data tidak berdistribusi normal
2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan dengan menyelidiki apakah kedua sampel mempunyai varians yang sama atau tidak.

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

Hipotesis yang diuji adalah:

$$H_0 = \text{varians homogen } \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

$$H_a = \text{varians tidak homogen } \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

Kedua kelompok memiliki varian yang sama, dengan kata lain  $H_0$  diterima apabila menggunakan  $\alpha = 5\%$  dan menghasilkan  $F_{hitung} \leq F_{tabel}$  diperoleh dengan dk pembilang =  $n_1 - 1$  dan dk penyebut =  $n_2 - 1$ . Dk pembilang adalah nilai dari varians terbesar dan dk penyebut adalah nilai dari varians terkecil.

3. Uji Perbedaan Dua Rata-rata

Uji perbedaan dua rata-rata digunakan untuk membuktikan kebenaran

dari hipotesis yang diajukan. Karena penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas metode eksperimen terhadap penalaran matematis siswa.

Hipotesis yang digunakan

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

$$H_1 : \mu_1 > \mu_2$$

Keterangan :

$H_0$  = Tidak ada perbedaan rata-rata antara kelas eksperimen dan kelas kontrol

$H_1$  = Ada perbedaan rata-rata antara kelas eksperimen dan kelas kontrol

$\mu_1$  = Rata-rata kemampuan penalaran matematis peserta didik yang diajar menggunakan model pembelajaran MMP.

$\mu_2$  = Rata-rata kemampuan penalaran matematis yang diajar menggunakan model pembelajaran konvensional.

Berdasarkan hipotesis yang diajukan, maka hipotesis ini diuji menggunakan uji satu pihak (*uji t*) yaitu pihak kanan dengan rumus sebagai berikut

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

$$S^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

Keterangan :

$S^2$  = Varians gabungan

$S_1^2$  = Varians kelompok eksperimen

$S_2^2$  = Varians kelompok kontrol

$n_1$  = Banyak subyek kelompok eksperimen

$n_2$  = Banyak subyek kelompok kontrol

$\bar{x}_1$  = Skor rata-rata dari kelompok eksperimen

$\bar{x}_2$  = Skor rata-rata dari kelompok kontrol

Kriteria pengujiannya adalah  $H_0$  diterima apabila  $t_{hitung} \leq t_{tabel}$  dan taraf signifikan 5% dengan derajat kebebasan =  $n_1 + n_2 - 2$ .

## BAB IV

### DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA

#### A. Deskripsi Data

Hasil yang peneliti peroleh setelah melaksanakan penelitian di SMA N 1 Paninggaran adalah hasil uji coba instrumen, hasil uji *pretest* dan hasil uji *posttest*. Uji coba instrumen yang pertama adalah *pretest* terdapat pada *Lampiran 6*, dan uji coba yang kedua adalah *posttest* terdapat pada *Lampiran 15*. Kemudian tes dilakukan di kelas XI IPA 1 dan XI IPA 3 dengan hasil sebagai berikut

**Tabel 4.1** Hasil *Pretest*

| No | XI IPA 1 | XI IPA 3 |
|----|----------|----------|
| 1  | 87       | 100      |
| 2  | 81       | 43       |
| 3  | 100      | 87       |
| 4  | 100      | 56       |
| 5  | 87       | 50       |
| 6  | 100      | 87       |
| 7  | 87       | 87       |
| 8  | 100      | 37       |
| 9  | 87       | 56       |
| 10 | 93       | 87       |

| No            | XI IPA 1 | XI IPA 3 |
|---------------|----------|----------|
| 11            | 93       | 50       |
| 12            | 50       | 87       |
| 13            | 93       | 93       |
| 14            | 50       | 87       |
| 15            | 81       | 87       |
| 16            | 75       | 87       |
| 17            | 68       | 65       |
| 18            | 56       | 87       |
| 19            | 87       | 72       |
| 20            | 75       | 72       |
| 21            | 75       | 65       |
| 22            | 93       | 87       |
| 23            | 81       | 50       |
| 24            | 43       | 93       |
| <b>Jumlah</b> | 1942     | 1772     |
| <b>N</b>      | 24       | 24       |
| $\bar{x}$     | 80.92    | 73.83    |

Hasil uji *pretest* digunakan untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal, bersifat homogen dan mempunyai kesamaan rata-rata. Selanjutnya, pemilihan kelas secara acak untuk menentukan kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pada akhir pertemuan, peserta didik diberikan *posttest* dengan hasil sebagai berikut

**Tabel 4.2** Hasil *Posttest*

| <b>No</b>     | <b>Eksperimen</b> | <b>Kontrol</b> |
|---------------|-------------------|----------------|
| 1             | 75                | 100            |
| 2             | 80                | 75             |
| 3             | 100               | 45             |
| 4             | 100               | 65             |
| 5             | 80                | 65             |
| 6             | 100               | 65             |
| 7             | 75                | 65             |
| 8             | 85                | 50             |
| 9             | 80                | 85             |
| 10            | 90                | 90             |
| 11            | 95                | 70             |
| 12            | 100               | 100            |
| 13            | 85                | 65             |
| 14            | 100               | 85             |
| 15            | 90                | 80             |
| 16            | 100               | 85             |
| 17            | 80                | 90             |
| 18            | 65                | 80             |
| 19            | 85                | 80             |
| 20            | 75                | 100            |
| 21            | 85                | 85             |
| 22            | 80                | 80             |
| 23            | 75                | 70             |
| 24            | 65                | 80             |
| <b>Jumlah</b> | 2045              | 1855           |
| <b>N</b>      | 24                | 24             |
| $\bar{x}$     | 85.21             | 77,29          |

**B. Analisis Data**

### 1. Analisis Uji Coba Instrumen *Pretest*

Data *pretest* dan *posttest* merupakan data kemampuan penalaran matematis yang digunakan dalam analisis data tahap awal dan analisis tahap akhir. Instrumen *pretest* dan *posttest* harus dilakukan dengan menggunakan instrumen yang layak. Oleh sebab itu, sebuah instrumen harus di uji terlebih dahulu. Pada penelitian ini uji coba dilakukan di kelas XI IPA 2 dengan hasil sebagai berikut :

#### a. Uji Validitas

**Tabel 4.3** Hasil Uji Validitas Butir Soal *Pretest*

| No | $r_{xy}$ | $r_{tabel}$ | Perbandingan         | keterangan |
|----|----------|-------------|----------------------|------------|
| 1  | 0.70     | 0.34        | $r_{xy} > r_{tabel}$ | valid      |
| 2  | 0.72     | 0.34        | $r_{xy} > r_{tabel}$ | valid      |
| 3  | 0.75     | 0.34        | $r_{xy} > r_{tabel}$ | valid      |
| 4  | 0.84     | 0.34        | $r_{xy} > r_{tabel}$ | valid      |

Berdasarkan tabel 4.3, uji validitas butir soal *pretest* dinyatakan valid. Oleh karena itu, instrumen soal dengan empat butir soal dapat digunakan untuk penelitian. Adapun penjelasan lebih rinci terkait uji validitas ada di *Lampiran 6*.

b. Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas menggunakan rumus *alpha cronbach* karena tes ini merupakan tes subjektif. Instrumen dikatakan reliabel apabila  $r_{11} > 0,7$ . Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan, untuk soal *pretest* diperoleh  $r_{11} = 0.75$ , maka instrument *pretest* dinyatakan reliabel (*Lampiran 9*).

c. Uji Tingkat Kesukaran

Analisis tingkat kesukaran butir soal *pretest* terlihat pada tabel berikut :

**Tabel 4.4** Hasil Analisis Tingkat Kesukaran Instrumen *Pretest*

| Butir Soal | Besar IK | kesukaran | Keterangan |
|------------|----------|-----------|------------|
| 1          | 0.69     | Sedang    | Digunakan  |
| 2          | 0.56     | Sedang    | Digunakan  |
| 3          | 0.65     | Sedang    | Digunakan  |
| 4          | 0.54     | Sedang    | Digunakan  |

Dari tabel 4.4 menunjukkan  $0,30 < IK \leq 0,70$ . Artinya, tingkat kesukaran berada pada kategori sedang sehingga butir soal *pretest* dapat digunakan (*lampiran 10*).

## d. Uji Daya Beda

Analisis daya beda butir soal *pretest* terlihat pada tabel berikut

**Tabel 4.5** Hasil Analisis Daya Beda Instrumen *Pretest*

| Butir Soal | Besar DB | Daya Pembeda | Keterangan |
|------------|----------|--------------|------------|
| 1          | 0.38     | Cukup        | Digunakan  |
| 2          | 0.21     | Cukup        | Digunakan  |
| 3          | 0.39     | Cukup        | Digunakan  |
| 4          | 0.37     | Cukup        | Digunakan  |

Hasil analisis daya beda pada instrumen *pretest* adalah cukup. Oleh karena itu, instrumen digunakan dalam penelitian ini (*Lampiran 11*).

2. Analisis Uji Coba Instrumen *Posttest*

## a. Uji Validitas

Analisis validitas seluruh butir soal post test penalaran matematis bisa dilihat pada tabel berikut :

**Tabel 4.6** Hasil Uji Validitas Butir Soal *Posttest*

| No | $r_{xy}$ | $r_{tabel}$ | Perbandingan         | Keterangan |
|----|----------|-------------|----------------------|------------|
| 1  | 0.63     | 0.34        | $r_{xy} > r_{tabel}$ | Valid      |
| 2  | 0.66     | 0.34        | $r_{xy} > r_{tabel}$ | Valid      |
| 3  | 0.68     | 0.34        | $r_{xy} > r_{tabel}$ | Valid      |
| 4  | 0.86     | 0.34        | $r_{xy} > r_{tabel}$ | Valid      |

| No | $r_{xy}$ | $r_{tabel}$ | Perbandingan         | Keterangan |
|----|----------|-------------|----------------------|------------|
| 5  | 0.79     | 0.34        | $r_{xy} > r_{tabel}$ | Valid      |

Berdasarkan tabel 4.6 uji validitas seluruh butir soal *posttest* dinyatakan valid. Oleh karena itu, instrumen digunakan dalam penelitian. Adapun penjelasan lebih rinci terdapat pada *Lampiran 15*.

b. Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas menggunakan rumus *alpha cronbach* karena tes ini merupakan tes subjektif. Instrumen dikatakan reliabel apabila  $r_{11} > 0,7$ . Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan, untuk soal *posttest* diperoleh  $r_{11} = 0.78$ , maka instrument *posttest* dinyatakan reliabel (*Lampiran 18*).

c. Uji Tingkat Kesukaran

Analisis tingkat kesukaran butir soal *pretest* dan *posttest* terlihat pada tabel berikut :

**Tabel 4.7** Hasil Analisis Tingkat Kesukaran Instrumen *PostTest*

| Butir Soal | Besar IK | Kesukaran | Keterangan |
|------------|----------|-----------|------------|
| 1          | 0.69     | Sedang    | Digunakan  |
| 2          | 0.69     | Sedang    | Digunakan  |
| 3          | 0.64     | Sedang    | Digunakan  |
| 4          | 0.61     | Sedang    | Digunakan  |
| 5          | 0.46     | Sedang    | Digunakan  |

Dari tabel 4.7 menunjukkan  $0,30 < IK \leq 0,70$ . Artinya, tingkat kesukaran berada pada kategori sedang sehingga butir soal *posttest* dapat digunakan (*Lampiran 19*).

d. Uji Daya Beda

Daya beda soal butir instrumen tes adalah kemampuan soal untuk membedakan antara siswa yang pandai atau berkemampuan tinggi (*upper group*) dengan siswa yang berkemampuan rendah atau kurang mampu.

**Tabel 4.8** Hasil Analisis Daya Beda Instrumen *Posttest*

| Butir Soal | Besar DB | Daya Pembeda | Keterangan |
|------------|----------|--------------|------------|
| 1          | 0.38     | Cukup        | Digunakan  |
| 2          | 0.36     | Cukup        | Digunakan  |

| Butir Soal | Besar DB | Daya Pembeda | Keterangan |
|------------|----------|--------------|------------|
| 3          | 0.33     | Cukup        | Digunakan  |
| 4          | 0.55     | Baik         | Digunakan  |
| 5          | 0.65     | Baik         | Digunakan  |

Berdasarkan tabel 4.8 diketahui lima butir soal mempunyai daya beda cukup dan baik. Oleh karena itu, instrumen digunakan dalam penelitian ini (*Lampiran 20*).

### 3. Analisis Data Tahap Awal

Analisis data tahap awal dilakukan untuk mengetahui bahwa sampel berangkat dari kondisi awal yang sama. Data yang digunakan adalah nilai pretes materi trigonometri kelas XI IPA 1 dan XI IPA 3. Pada analisis tahap awal ini dilakukan dengan uji normalitas, uji homogenitas, dan uji kesamaan rata-rata. Adapun langkah-langkahnya sebagai berikut:

#### a. Uji Normalitas

Langkah-langkah pengujian uji normalitas seperti yang telah dijelaskan pada BAB III dengan kriteria  $H_0$  diterima jika  $L_{hitung} < L_{tabel}$ . Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan didapatkan uji normalitas sebagai berikut :

**Tabel 4.9** Hasil Uji Normalitas Tahap Awal

| No | Kelas       | Lhitung | Ltabel | Perbandingan             | Ket    |
|----|-------------|---------|--------|--------------------------|--------|
| 1  | XI<br>IPA 1 | 0.13    | 0.1766 | $L_{hitung} < L_{tabel}$ | Normal |
| 2  | XI<br>IPA 3 | 0.12    | 0.1766 | $L_{hitung} < L_{tabel}$ | Normal |

Berdasarkan tabel 4.9 diketahui bahwa kedua kelas memiliki data yang berdistribusi normal (*Lampiran 23*).

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui kesamaan varians sehingga diketahui populasi bersifat homogen atau heterogen. Berikut ini adalah hasil analisis uji homogenitas tahap awal :

**Tabel 4.10** Hasil Uji Homogenitas Tahap Awal

| Kelas        | Eksperimen | Kontrol |
|--------------|------------|---------|
| Jumlah Nilai | 1942       | 1762    |
| Jumlah Siswa | 24         | 24      |
| Rata-rata    | 80.91      | 73.42   |
| Varians      | 281.21     | 324.17  |
| $F_{hitung}$ | 1.23       |         |
| $F_{tabel}$  | 1.98       |         |

Dari tabel 4.10 dapat disimpulkan bahwa data bersifat homogen karena  $F_{hitung} < F_{tabel}$  dengan taraf signifikansi 5% dan  $dk$  pembilang =  $24-1=23$  serta  $dk$  penyebut =  $24-1 = 23$  (lampiran 24).

c. Uji Kesamaan Dua Rata-rata

Uji kesamaan dua rata-rata dapat dilakukan berdasarkan kriteria kenormalan dan kehomogenan data skor *pretest*. Kedua kelas berdistribusi normal dan bervariansi homogen, maka pengujian hipotesis dilakukan dengan uji t dengan uji dua pihak dimana ketentuannya adalah harga t hitung lebih kecil atau sama dengan ( $\leq$ ) dari harga tabel maka  $H_0$  diterima (Sugiyono, 2015: 97).

**Tabel 4.11** Hasil Analisis Uji Kesamaan Dua Rata-rata

| Kelas        | Eksperimen | Kontrol |
|--------------|------------|---------|
| Jumlah Nilai | 1942       | 1762    |
| Jumlah Siswa | 24         | 24      |
| Rata-rata    | 80.91      | 73.416  |
| Varians      | 281.21     | 324.17  |
| $t_{hitung}$ | 1.49       |         |
| $t_{tabel}$  | 1.68       |         |

Berdasarkan hasil perhitungan,  $t_{hitung} = 1.49$  sedangkan  $t_{tabel} = 1.68$ , oleh karena itu data dikatakan tidak ada perbedaan karena  $t_{hitung} < t_{tabel}$  dengan taraf signifikansi 5% dan  $dk n - 1 = 24 - 1$  (*Lampiran 25*).

#### 4. Analisis Data Tahap Akhir

Analisis data tahap akhir dilakukan untuk menganalisis data penalaran matematis yang diperoleh dari data hasil *posttest*. Pada analisis tahap akhir ini dilakukan uji normalitas, uji homogenitas, dan uji perbedaan dua rata-rata. Adapun hasil analisis tahap akhir adalah sebagai berikut:

##### a. Uji Normalitas

Uji normalitas data digunakan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh berdistribusi normal atau tidak. Uji ini menggunakan rumus uji Lilliefors dengan kriteria bahwa data berdistribusi normal apabila hasil  $L_{hitung} \leq L_{tabel}$ , sebaliknya jika hasil  $L_{hitung} \geq L_{tabel}$  dinyatakan tidak normal. Hasil

perhitungan uji normalitas adalah sebagai berikut :

**Tabel 4.12** Hasil Uji Normalitas Tahap Akhir

| No | Kelas      | Lhitung | Ltabel | Perbandingan             | Ket    |
|----|------------|---------|--------|--------------------------|--------|
| 1  | Eksperimen | 0.14    | 0.18   | $L_{hitung} < L_{tabel}$ | Normal |
| 2  | Kontrol    | 0.09    | 0.18   | $L_{hitung} < L_{tabel}$ | Normal |

Berdasarkan tabel 4.12 Pada kelas eksperimen didapatkan  $L_{hitung} < L_{tabel}$ , yaitu  $L_{hitung} = 0.14$  dan  $L_{tabel} = 0.18$  maka data berdistribusi normal. Kemudian pada kelas kontrol diperoleh  $L_{hitung} < L_{tabel}$ , yaitu  $L_{hitung} = 0.09$  dan  $L_{tabel} = 0.18$  maka data berdistribusi normal (*Lampiran 39 & 40*).

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah populasi dalam penelitian ini homogen atau tidak. Suatu populasi dikatakan homogen jika  $F_{hitung} < F_{tabel}$ . Kriteria pengujian yang dilakukan yaitu taraf signifikan  $\alpha = 5 \%$ , dk pembilang =  $(n_1 - 1)$ , dk penyebut =  $(n_2 - 1)$ .

**Tabel 4.13** Hasil Perhitungan Uji Homogenitas

| Kelas        | Eksperimen | Kontrol |
|--------------|------------|---------|
| Jumlah Nilai | 2045       | 1855    |
| Jumlah Siswa | 24         | 24      |
| Rata-rata    | 85.21      | 77.29   |
| Varians      | 122.78     | 208.65  |
| $F_{hitung}$ | 1.70       |         |
| $F_{tabel}$  | 2.01       |         |

Pada perhitungan uji kesamaan dua varians data hasil *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk taraf signifikan  $\alpha = 5 \%$ , dk pembilang =  $(n_1 - 1)$  dan dk penyebut =  $(n_2 - 1)$  dan peluang  $\alpha$  diperoleh varians kelompok eksperimen sebesar 122.78, sedangkan varians kelompok kontrol sebesar 208.65, sehingga diperoleh uji kesamaan dua varians adalah  $F_{hitung} = 1.70$  dan  $F_{(0.05)(23:23)} = 2.01$ . Karena  $F_{hitung} < F_{tabel}$  maka dapat disimpulkan bahwa kedua kelompok mempunyai varians yang sama (*Lampiran 41*).

c. Uji Perbedaan Rata-rata

Uji perbedaan rata-rata hasil belajar bertujuan untuk mengetahui apakah hasil belajar kelompok eksperimen lebih baik daripada hasil belajar kelompok kontrol. Untuk

menguji perbedaan dua rata-rata hasil belajar digunakan uji satu pihak, Kriteria pengujian yang berlaku adalah taraf signifikan  $\alpha = 5\%$  dan peluang  $(1 - \alpha)$  dan  $dk = (n_1 + n_2 - 2)$ . Maka rata-rata kedua kelompok dikatakan berbeda apabila  $t_{hitung} \leq t_{tabel}$ . Hasil uji perbedaan dua rata-rata hasil belajar dapat dilihat pada Tabel 4.14

**Tabel 4.14** Hasil Perhitungan Uji-t Perbedaan Rata-Rata Dua Kelas

| Kelas        | Eksperimen | Kontrol |
|--------------|------------|---------|
| Jumlah Nilai | 2045       | 1858    |
| Jumlah Siswa | 24         | 24      |
| Rata-rata    | 85.21      | 77.29   |
| Varians      | 122.78     | 208.65  |
| $t_{hitung}$ | 2.13       |         |
| $t_{tabel}$  | 1.68       |         |

Berdasarkan analisis perhitungan didapatkan  $t_{hitung} = 2.13$  dan  $t_{tabel} = 1.68$ . sehingga  $H_0$  diterima. Hal ini berarti rata-rata kemampuan penalaran matematis peserta didik kelas eksperimen lebih baik dari pada rata-rata kemampuan penalaran matematis peserta didik kelas kontrol (*Lampiran 42*).

### C. Pembahasan Hasil Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui efektivitas model pembelajaran *Missouri Mathematics Project* terhadap penalaran matematis kelas XI IPA di SMA N Paninggaran. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan masing-masing kelas diberi perlakuan yang berbeda, yaitu kelas eksperimen dengan model pembelajaran *Missouri Mathematics Project* dan kelas kontrol dengan model pembelajaran konvensional.

Pada tahap awal penelitian siswa kelas XI IPA 2 diberikan soal *pretest* dan *posttest*. Hasil dari *pretest* dan *posttest* selanjutnya akan di uji dengan uji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan uji daya beda. Selanjutnya instrumen *pretest* diujikan pada kelas sampel. Hasilnya akan diuji dengan uji normalitas, homogenitas dan uji kesamaan dua rata-rata. Hasil dari uji normalitas tahap awal menunjukkan kedua kelas berdistribusi normal.

Selanjutnya data yang berdistribusi normal diuji dengan uji homogenitas yang hasilnya kedua kelas memiliki varians yang sama. Setelah itu, dilakukan uji persamaan rata-rata menggunakan uji t dengan hasil  $t_{hitung} = 1.49$  sedangkan  $t_{tabel} = 1.68$ ,

oleh karena itu data dikatakan tidak ada perbedaan karena  $t_{hitung} < t_{tabel}$  dengan taraf signifikansi 5% dan  $dk\ n - 1 = 24 - 1$ .

Berdasarkan analisis tahap awal dapat disimpulkan bahwa kedua kelas memiliki kondisi awal yang sama. Kemudian dilakukan pengambilan sampel secara acak, dari pengambilan tersebut diperoleh kelas XI IPA 1 sebagai kelas eksperimen dan kelas XI IPA 3 sebagai kelas kontrol.

Pada proses pembelajaran antara kelas eksperimen dan kelas kontrol diberi *treatment* yang berbeda dengan materi yang sama yaitu materi persamaan lingkaran dan garis singgung lingkaran. Kelas XI IPA 1 diberi *treatment* menggunakan model pembelajaran MMP dan XI IPA 3 diberi *treatment* model pembelajaran konvensional.

Pada akhir pertemuan kedua kelas diberi soal posttest yang sebelumnya telah diujicobakan pada kelas XI IPA 2. Soal posttest juga telah diuji kelayakannya melalui uji validitas, uji reliabilitas, uji tingkat kesukaran dan uji daya beda.

Berdasarkan hasil tes akhir (*posttest*) diperoleh hasil uji normalitas kelas eksperimen  $L_{hitung} < L_{tabel}$  yaitu  $0.14 < 0.18$ , kemudian pada

kelas kontrol didapatkan bahwa  $L_{hitung} < L_{tabel}$ , yaitu  $0.09 < 0.18$ . Maka, data kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal. Selanjutnya dilakukan uji homogenitas untuk mengetahui apakah varians sama atau tidak. dari hasil perhitungan uji homogenitas didapatkan  $F_{hitung} = 1.70$  dan  $F(0,05) (23:23) = 2.01$ . Karena  $F_{hitung} < F_{tabel}$  maka dapat disimpulkan bahwa kedua kelompok mempunyai varians yang sama.

Selanjutnya dilakukan uji perbedaan menggunakan uji t, diperoleh  $t_{hitung} = 2.13$  dan  $t_{tabel} = 1.68$ . maka dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan rata-rata antara kelas eksperimen dan kelas kontrol karena  $t_{hitung} < t_{tabel}$ . Dari hasil analisis dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran MMP efektif terhadap penalaran matematis materi persamaan lingkaran kelas XI IPA di SMA N Paninggaran tahun pelajaran 2018/2019.

Adanya perbedaan rata-rata dipengaruhi oleh perlakuan yang berbeda pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pada kelas eksperimen diberikan perlakuan model pembelajaran MMP dimana siswa dituntut untuk mengembangkan penalaran matematis yang meliputi kemampuan mengajukan

dugaan, kemampuan menyusun bukti, memberikan alasan /bukti terhadap kebenaran solusi, kemampuan menarik kesimpulan dari pernyataan, menemukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi. Kemudian di kelas kontrol menggunakan model pembelajaran konvensional dengan metode ceramah.

Melalui model pembelajaran MMP peserta didik bisa aktif dalam kegiatan belajar mengajar. Dimana siswa mampu mengingat kembali materi yang telah dipelajari, kemudian mengembangkan materi sebelumnya dan menghubungkannya dengan materi baru. Hal ini dapat membantu peserta didik membangun pengetahuan sehingga dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis pada materi persamaan lingkaran.

Sesuai dengan pendapat dari Ausubel bahwa melakukan subsumsi berarti menjalinkan suatu materi baru kedalam struktur kognitif seseorang. Subsumsi terdiri dari dua jenis, yaitu: (i) subsumsi korelatif, pengetahuan baru merupakan perluasan dari pengetahuan yang sudah diketahui, (ii) subsumsi *derivative*, pengetahuan baru atau hubungan antara pengetahuan baru atau hubungan

yang sudah ada. Dengan demikian peserta didik terlibat aktif dalam menemukan pengetahuan yang bermakna serta daya ingat peserta didik akan meningkat.

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

Peneliti menyadari bahwa dalam penelitian ini terdapat banyak keterbatasan antara lain

##### 1. Waktu penelitian

Penelitian dilakukan pada semester genap pada tahun ajaran 2018/2019. Waktu yang digunakan penelitian terbatas, karena bertepatan dengan ujian sekolah dan ujian praktek kelas XII sehingga banyak hari libur.

##### 2. Instrumen Soal Tes

Instrumen butir soal *pretest* berdaya beda cukup, belum bernilai baik. Akan tetapi peneliti tetap menggunakan instrumen tersebut, dikarenakan daya beda masih bernilai positif.

## BAB V

### PENUTUP

#### A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan diperoleh bahwa rata-rata penalaran matematis peserta didik materi persamaan lingkaran pada kelas eksperimen dengan menggunakan model pembelajaran MMP adalah 85.21 dan rata-rata kelas kontrol dengan model pembelajaran konvensional adalah 77.29.

Dari uji perbedaan rata-rata tahap akhir menggunakan *independent sample t-test* diperoleh dengan taraf signifikansi 5% dan  $dk = (n_1 + n_2 - 2) = (24 + 24 - 2) = 46$ ,  $t_{tabel} = 1,68$  dan dari perhitungan perbedaan rata-rata tahap akhir didapat  $t_{hitung} = 2.13$ . Dari hasil perhitungan menunjukkan bahwa ada perbedaan penalaran matematis antara kelas eksperimen dan kelas kontrol dimana kelas eksperimen dengan perlakuan model pembelajaran MMP mempunyai rata-rata lebih baik dibandingkan dengan kelas kontrol dengan model pembelajaran konvensional. Jadi, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran MMP efektif terhadap penalaran matematis pada materi

persamaan lingkaran kelas XI IPA di SMA N Paninggran tahun pelajaran 2018/2019.

## **B. Saran**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan terdapat beberapa hal yang dapat dijadikan upaya peningkatan penalaran matematis, diantaranya

1. Penelitian pada materi semester genap sebaiknya mempertimbangkan waktu dengan matang supaya tidak dilakukan bersamaan dengan kegiatan sekolah.
2. Bagi seorang peneliti, instrumen yang digunakan akan lebih baik bila daya beda pada kriteria baik.
3. Bagi siswa, sebaiknya bersifat aktif dalam proses pembelajaran dan bisa menggunakan media apapun dalam mendapatkan materi
4. Bagi guru, sebaiknya mengaplikasikan berbagai model pembelajaran sehingga pembelajaran tidak bersifat *teacher center* salah satunya menggunakan model pembelajaran MMP dalam materi persamaan lingkaran.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ansori, H. & Irsanti, A. 2015. *Penerapan Model Missouri Mathematics Project (MMP) Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa di SMP*. 3(1): 51.
- Ario, M. 2016. *Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMK Setelah Mengikuti Pembelajaran Berbasis Masalah*. 5(2): 2.
- Budiman, H., dkk. (2017). *Perbedaan Tingkat Pemahaman Matematika Peserta Didik Kelas VIII yang Diajar Menggunakan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) dan Kurikulum 2013 di SMPN 1 dan SMPN 2 Marbo Kab. Takalar*. 5(1): 5.
- Cesaria, A. & Herman, T. 2018. *Mathematical Reasoning in Geometry Learning Using Information and Communication Technology (ICT)*. IOP Publishing.
- Evelin Siregar, M. H. (2015). *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Fathurrohman, M & Sulistyorini. 2012. *Belajar dan Pembelajaran*. Yogyakarta: Teras.
- Fauziah, A. & Sukasno. 2015. *Pengaruh Model Missouri Mathematics Project (MMP) terhadap Kemampuan Pemahaman dan Pemecahan Masalah Matematika Siswa SMA N 1 Lubuklinggau*. 4(1): 13.
- Gazali, R. Y. 2016. *Pembelajaran Matematika yang Bermakna*. 2(3): 185.
- González G & Anna F. D. *Geometric Reasoning About a Circle Problem*. 106(8): 591.

- Heprilia, V.K., Susanto. & Toto, B.S. 2015. *Penerapan Model Pembelajaran Missouri Mathematics Project dalam Meningkatkan Aktivitas Siswa dan Hasil Belajar Siswa Sub Pokok Bahasan Menggambar Grafik Fungsi Aljabar Sederhana dan Fungsi Kuadrat pada Siswa Kelas X SMA Negeri Balung Semester Ganjil Tahun Ajaran 2013/2014*. Vol 4: 115.
- Irwan. 2011. *Pengaruh Pendekatan Problem Posing Model Search, Solve, Create, and Share (SSCS) dalam Upaya Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Mahasiswa Matematika*. 12(1): 2.
- Isrok'atun. 2018. *Model-model Pembelajaran*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Marliani, N. 2015. *Peningkatan Kemampuan Berfikir Kreatif Matematis Siswa Melalui Model Pembelajaran Missouri Mathematics Project (MMP)*. 5(1): 15..
- NCTM. 2000. *Principles and Standards for School Mathematics*. United States of America: Key Curriculum Press.
- Nita Putri Utami. 2014. *Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Kelas XI IPA SMAN 2 Painan Melalui Penerapan Think Pair Square*. 3(1): 7.
- Noormandiri. 2016. *Matematika* . Jakarta: Erlangga.
- Nopitasari, D. 2016. *Pengaruh Model Pembelajaran Creative Problem Solving (CPS) terhadap Kemampuan Penalaran Adaptif Matematis Siswa*. 1(2): 104.
- Nurmanita & Edy Surya. 2017. *Membangun Kemampuan Penalaran Matematis (Reasoning Mathematics Ability) dalam Pembelajaran Matematika*. Diunduh di <http://researchgate.net/> tanggal 6 Agustus 2019.
- Oktaviani, K. U. 2018. *Efektivitas Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) terhadap*

*Kemampuan Penalaran Matematis dan Kemandirian Belajar Peserta Didik Kelas XI SMA N 7 Semarang Materi Faktorisasi Polinomial Tahun 2017/2018.* Semarang.

Prof. Dr. Suyono, M.Pd. & Drs. Hariyanto, M.S. 2016. *Belajar dan Pembelajaran.* Bandung: PT Remaja Rosdakarya.

Rahmiati & Fahrurozzi. 2016. *Pengaruh Pembelajaran Missouri Mathematics Project (MMP) terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika.* Diunduh di <http://media.neliti.com/> tanggal 4 Januari 2019.

Riyanto, B. & Rusydi, A. S. 2011. *Meningkatkan Kemampuan Penalaran dan Prestasi Matematika dengan Pendekatan Konstruktivisme pada Siswa Sekolah Menengah Atas.* 5(1): 113.

Rivai, M. & Edy Surya. 2017. *Analisis Model Pembelajaran Missouri Mathematics Project Terhadap Kemampuan Penalaran Matematika Siswa SMP.* Diunduh di <http://www.researchgate.net/> tanggal 4 Januari 2019.

Rufiana, I. S. (2015). *Level Kognitif Soal pada Buku Teks Matematika Kurikulum 2013 Kelas VII untuk Pendidikan Menengah.* 2(1): 14.

Saefuddin, A H & Ika Berdianti. 2016. *Pembelajaran Efektif.* Bandung: PT Remaja Rosdakarya.

Sudijono, A. 2015. *Pengantar Evaluasi Pendidikan.* Jakarta: Rajawali Pers.

Sugiyono. (2011). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R& D.* Bandung: Alfabeta.

Supardi. (2013). *Sekolah Efektif Konsep Dasar dan Praktiknya.* Jakarta: Rajawali Pers.

Sutarman, dkk. 2014. *Eksperimentasi Pembelajaran Matematika dengan model Think Talk Write (TTW) dan*

*Missouri Mathematics Project (MMP) ditinjau dari Gaya Belajar Siswa Kelas VII SMP Negeri di Kabupaten Pacitan Tahun Ajaran 2012/2013.* 2(3): 1022.

Suyono dan Hariyanto. 2016. *Belajar dan Pembelajaran.* Bandung: Remaja Rosdakarya.

Tina, S. 2015. *Peningkatan Penalaran matematis Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah.* 5(1): 2.

Wahab, R. 2016. *Psikologi Belajar.* Depok:PT Raja Grafindo Persada.

Wahyuni, R. 2018. *Model Pembelajaran Missouri Mathematics Project (MMP) Menggunakan Strategi Think Talk Write (TTW) terhadap Kemampuan Berfikir Kritis dan Kemampuan Pemecahan Masalah.* 2(1): 2.

Wardhani. 2018. *Analisis SI dan SKL Mata Pelajaran Matematika SMP/MTs untuk Optimalisasi Pencapaian Tujuan.* Yogyakarta: PPPPTK.

Widanti, F. N. 2012. *Upaya Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Melalui Model Pembelajaran CORE (Conecting, Organizing, Reflecting, Extending).* Diunduh di [eprints.ums.ac.id/](https://eprints.ums.ac.id/) tanggal 7 Januari 2019.

Wikipedia. [https://id.m.wikipedia.org/wiki/lingkaran.](https://id.m.wikipedia.org/wiki/lingkaran) diunduh tanggal 4 Oktober 2018.

Yudhanegara, K. E. 2017. *Penelitian Pendidikan Matematika.* Bandung: PT Revika Aditama.

Zuhriawan, M. Q. 2016. *Analisis Kesesuaian Karakteristik Indikator 5M (Mengamati, Mananya, Manggali Informasi, Menalar, Menyajikan) pada Buku Matematika Kelas VII K13.* Tesis. Jember: Program Pascasarjana Universitas Jember.

**Lampiran 1****DAFTAR NAMA KELAS UJI COBA**

| <b>NO</b> | <b>NAMA</b>           | <b>L/P</b> | <b>KODE</b> |
|-----------|-----------------------|------------|-------------|
| 1         | AKROM MUSTOFA         | L          | UC1-1       |
| 2         | ALFA ANDIKA WICAKSANA | L          | UC1-2       |
| 3         | ANISA MUBAROKAH       | P          | UC1-3       |
| 4         | DJULIANA KARTIKA SARI | P          | UC1-4       |
| 5         | EVA DWIYANA           | P          | UC1-5       |
| 6         | FAUZIAH               | P          | UC1-6       |
| 7         | HANAUL ISNAINI        | P          | UC1-7       |
| 8         | ILA MILATINA          | P          | UC1-8       |
| 9         | LULU FITRIANA         | P          | UC1-9       |
| 10        | M. IQBAL              | L          | UC1-10      |
| 11        | MIFTAHUL HUDA         | L          | UC1-11      |
| 12        | MUHAMAD FAISHOL       | L          | UC1-12      |
| 13        | MUKTIYATI             | P          | UC1-13      |
| 14        | NADIFAH REGA ERISA S  | P          | UC1-14      |
| 15        | NURUL MAHRUROH        | P          | UC1-15      |
| 16        | PUTRI ARYANITA        | P          | UC1-16      |
| 17        | RATNA ANTIATI         | P          | UC1-17      |
| 18        | RETNO TRIANA NINGSIH  | P          | UC1-18      |
| 19        | SIFAHAN MUTA'ALI      | L          | UC1-19      |
| 20        | SYARIFAH              | P          | UC1-20      |
| 21        | TIARA MURNIWATI       | P          | UC1-21      |
| 22        | TINA AMALIA           | P          | UC1-22      |
| 23        | TIRTO USIO REDI       | L          | UC1-23      |
| 24        | WAFIK AZIZAH          | P          | UC1-24      |

## Lampiran 2

### Pedoman Penskoran Kemampuan Penalaran Matematis

| Indikator Penalaran Matematis  | Keterangan   | Skor |
|--|--|------|
| Kemampuan menyusun bukti, memberikan alasan /bukti terhadap kebenaran solusi | Tidak ada jawaban  | 0    |
|  | Menyelesaikan model matematika disertai alasan atau menyertakan proses/konsep/aturan matematika yang digunakan dengan salah  | 1    |
|  | Menyelesaikan model matematika disertai alasan atau menyertakan proses/konsep/aturan matematika yang digunakan dengan benar  | 2    |
| Kemampuan menarik kesimpulan dari suatu pernyataan                           | Tidak ada jawaban  | 0    |
|  | Menyusun kesimpulan akhir dari kesimpulan-kesimpulan sebelumnya dengan salah   | 1    |
|  | Menyusun kesimpulan akhir dari kesimpulan-kesimpulan sebelumnya dengan benar   | 2    |
| Menemukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi   | Tidak ada jawaban  | 0    |
|  | Menyusun pola berdasarkan kaitan antar rumus/aturan/konsep matematika yang diperoleh dengan salah                            | 1    |
|  | Menyusun pola berdasarkan kaitan antar rumus/aturan/konsep matematika yang diperoleh dengan benar                            | 2    |
| Memeriksa kesahihan suatu argumen  | tidak ada jawaban  | 0    |
|  | mengidentifikasi langkah-langkah perhitungan disertai penjelasan proses/konsep/aturan matematika yang digunakan dengan salah | 1    |
|  | mengidentifikasi langkah-langkah perhitungan disertai penjelasan proses/konsep/aturan matematika yang digunakan dengan benar | 2    |

### Lampiran 3

#### SOAL *PRE-TEST* KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS MATERI TRIGONOMETRI

Mata Pelajaran : Matematika

Nama :

Alokasi Waktu : 30 Menit

Nomor Absen :

Jumlah soal : 4 butir soal uraian

Kelas :

---

---

Petunjuk Mengerjakan :

1. Berdoalah terlebih dahulu sebelum mengerjakan soal
  2. Isilah biodata secara lengkap
  3. Periksa dan bacalah soal dengan seksama sebelum menjawabnya
  4. Dahulukan menjawab soal yang menurut anda mudah
- 
- 

1. Tentukan himpunan penyelesaian persamaan  $\sin 6x = \sin 42^\circ$ ,  $0^\circ \leq x \leq 360^\circ$
2. Tentukan himpunan penyelesaian persamaan  $\tan x = \sqrt{3}$ ,  $0^\circ \leq x \leq 2\pi$
3. Diketahui  $\cos A = \frac{5}{13}$  dan  $\sin B = \frac{24}{25}$ , sudut A dan B lancip. Hitunglah  $\cos (A + B)$  dan  $\cos (A - B)$ .
4. Dilan sedang jalan-jalan ke sebuah menara yang sangat tinggi. Dia menatap ke puncak menara tersebut dengan sudut elevasi  $30^\circ$  dan jarak 18 m. maka tentukan tinggi menara tersebut !

## Lampiran 4

### KISI-KISI SOAL PRE TEST

- 4.2 Memodelkan dan menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan persamaan trigonometri
  - 4.2.1 Menganalisis masalah yang berkaitan dengan persamaan trigonometri dalam satuan derajat
  - 4.2.2 Menganalisis masalah yang berkaitan dengan persamaan trigonometri dalam satuan radian
  - 4.2.3 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan rumus trigonometri jumlah dan selisih dua sudut
  - 4.2.4 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan rumus perbandingan trigonometri

#### Indikator Penalaran Matematis

Pada penjelasan teknis Peraturan Dirjen Dikdasmen Depdiknas Nomor 506/C/Kep/PP/2004 tanggal 11 November 2004 tentang rapor diuraikan bahwa indikator siswa yang memiliki kemampuan dalam penalaran matematika adalah (Wardhani, 2018) :

1. Kemampuan mengajukan dugaan
2. Kemampuan melakukan manipulasi matematika
3. Kemampuan menyusun bukti, memberikan alasan /bukti terhadap kebenaran solusi
4. Kemampuan menarik kesimpulan dari pernyataan
5. Memeriksa kesahihan suatu argumen
6. Menemukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi.

### KISI-KISI SOAL PRE TEST

| Indikator Pencapaian Kompetensi   | Indikator Soal                       | Soal   | No Soal |
|---|--------------------------------------|--|---------|
| 4.2.1 Menganalisis masalah yang berkaitan dengan persamaan trigonometri dalam satuan derajat      | Menentukan Himpunan Penyelesaian     | Tentukan himpunan penyelesaian persamaan $\sin 6x = \sin 42^\circ$ , $0^\circ \leq x \leq 360^\circ$   | 1       |
| 4.2.2 Menganalisis masalah yang berkaitan dengan persamaan trigonometri dalam satuan radian       | Menentukan Himpunan Penyelesaian     | Tentukan himpunan penyelesaian persamaan $\tan x = \sqrt{3}$ , $0^\circ \leq x \leq 2\pi$  | 2       |
| 4.2.3 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan rumus trigonometri jumlah dan selisih dua sudut | Menentukan jumlah dan selisih sudut  | Diketahui $\cos A = \frac{5}{13}$ dan $\sin B = \frac{24}{25}$ , sudut A dan B lancip. Hitunglah $\cos (A + B)$ dan $\cos (A - B)$ .   | 3       |
| 4.2.4 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan rumus perbandingan trigonometri                 | Menentukan perbandingan trigonometri | Dilan sedang jalan-jalan ke sebuah menara yang sangat tinggi. Dia menatap ke puncak menara tersebut dengan sudut elevasi $30^\circ$ dan jarak 18 m. maka tentukan tinggi menara tersebut ! | 4       |

Lampiran 5

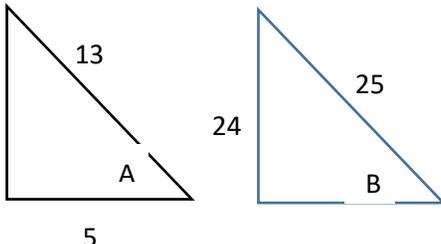
SOAL DAN KUNCI JAWABAN PRE TEST

| No Soal   | Soal  | Jawaban  | Indikator Penalaran Matematis  | Keterangan        | Skor |
|---|---|--|--|-------------------|------|
| 1   | Tentukan himpunan penyelesaian persamaan $\sin 6x = \sin 42^\circ, 0^\circ \leq x \leq 360^\circ$ | <p><b>Diketahui :</b><br/> <math>\sin 6x = \sin 42^\circ, 0^\circ \leq x \leq 360^\circ</math></p> <p><b>Ditanya :</b><br/>                     Himpunan penyelesaian ?</p>  |  |                   |      |
|   |   | <p><b>Jawab :</b><br/> <math>\sin 6x = \sin 42^\circ, 0^\circ \leq x \leq 360^\circ</math><br/> <math>6x = 42^\circ + k.360^\circ</math><br/>                     sesuai dengan rumus jika <math>\sin</math> menggunakan definisi <math>\sin x = \sin a</math> adalah<br/> <math>x = a + k.360</math><br/>                     atau <math>x = (180 - a) + k.360</math><br/>                     dengan k bilangan bulat.</p> | kemampuan menyusun bukti, memberikan alasan /bukti terhadap kebenaran solusi | Tidak ada jawaban | 0    |
|   |   | Menyelesaikan model matematika disertai alasan atau menyertakan proses/konsep/aturan matematika yang digunakan dengan salah  |  | 1                 |      |
| Menyelesaikan model matematika disertai alasan atau menyertakan proses/konsep/aturan matematika yang digunakan dengan benar | 2   |  |  |                   |      |

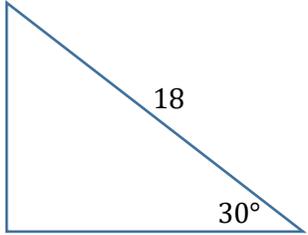
|  |  |   |  |   |   |
|--|--|---|--|---|---|
|  |  | <p>Maka,</p> $x = 7^\circ + k \cdot 60^\circ \text{ atau}$ $6x = (180^\circ - 42^\circ) + k \cdot 360^\circ$ $x = 23^\circ + k \cdot 360^\circ$ <p>a. <math>x = 7^\circ + k \cdot 60^\circ</math></p> <p>Untuk</p> $k = 0 \rightarrow x = 7^\circ + 0 \cdot 60^\circ = 7^\circ$ <p>(memenuhi)</p> $k = 1 \rightarrow x = 7^\circ + 1 \cdot 60^\circ = 67^\circ$ <p>(memenuhi)</p> $k = 2 \rightarrow x = 7^\circ + 2 \cdot 60^\circ = 127^\circ$ <p>(memenuhi)</p> $k = 3 \rightarrow x = 7^\circ + 3 \cdot 60^\circ = 187^\circ$ <p>(memenuhi)</p> $k = 4 \rightarrow x = 7^\circ + 4 \cdot 60^\circ = 247^\circ$ <p>(memenuhi)</p> $k = 5 \rightarrow x = 7^\circ + 5 \cdot 60^\circ = 307^\circ$ <p>(memenuhi)</p> $k = 6 \rightarrow x = 7^\circ + 6 \cdot 60^\circ = 367^\circ$ <p>(tidak memenuhi)</p> <p>b. <math>6x = (180^\circ - 42^\circ) + k \cdot 360^\circ</math></p> $x = 23^\circ + k \cdot 360^\circ$ <p>Untuk</p> $k = 0 \rightarrow x = 23^\circ + 0 \cdot 60^\circ = 23^\circ$ <p>(memenuhi)</p> $k = 1 \rightarrow x = 23^\circ + 1 \cdot 60^\circ = 83^\circ$ <p>(memenuhi)</p> $k = 2 \rightarrow x = 23^\circ + 2 \cdot 60^\circ = 143^\circ$ <p>(memenuhi)</p> $k = 3 \rightarrow x = 23^\circ + 3 \cdot 60^\circ = 203^\circ$ <p>(memenuhi)</p> | <p>Memeriksa kesahihan<br/>suatu argumen</p> | <p>tidak ada jawaban</p>  | 0 |
|  |  |   |  | <p>mengidentifikasi langkah-langkah<br/>perhitungan disertai penjelasan<br/>proses/konsep/aturan matematika yang<br/>digunakan dengan salah</p> | 1 |
|  |  |   |  | <p>mengidentifikasi langkah-langkah<br/>perhitungan disertai penjelasan<br/>proses/konsep/aturan matematika yang<br/>digunakan dengan benar</p> | 2 |
|  |  |   |  |   |   |

|   |  |   |  |                   |   |
|---|--|---|--|-------------------|---|
|   |  | $k = 4 \rightarrow x = 23^\circ + 4 \cdot 60^\circ = 263^\circ$<br>(memenuhi)<br>$k = 5 \rightarrow x = 23^\circ + 5 \cdot 60^\circ = 323^\circ$<br>(memenuhi)<br>$k = 6 \rightarrow x = 23^\circ + 6 \cdot 60^\circ = 383^\circ$<br>(tidak memenuhi)<br>Himpunan Penyelesaian<br>$\{7^\circ, 23^\circ, 67^\circ, 83^\circ, 127^\circ, 143^\circ, 187^\circ, 203^\circ, 247^\circ, 263^\circ, 307^\circ, 325^\circ\}$ |  |                   |   |
| 2   | Tentukan himpunan penyelesaian persamaan $\tan x = \sqrt{3}, 0^\circ \leq x \leq 2\pi$ | <b>Diketahui :</b><br>$\tan x = \sqrt{3}, 0^\circ \leq x \leq 2\pi$<br><br><b>Ditanya :</b><br>Himpunan Penyelesaian ?  |  |                   |   |
|   |  | <b>Jawab :</b><br>$\tan x = \sqrt{3}, 0^\circ \leq x \leq 2\pi$<br>sesuai dengan rumus jika $\tan$ menggunakan definisi<br>$\tan x = \tan a$ adalah $x = a + k \cdot 360$<br>dengan $k$ bilangan bulat.<br>$\tan \sqrt{3} = 60^\circ = \frac{1}{3}\pi$  | kemampuan menyusun bukti, memberikan alasan /bukti terhadap kebenaran solusi | Tidak ada jawaban | 0 |
|   |  | Menyelesaikan model matematika disertai alasan atau menyertakan proses/konsep/aturan matematika yang digunakan dengan salah   |  | 1                 |   |
| Menyelesaikan model matematika disertai alasan atau menyertakan proses/konsep/aturan matematika yang digunakan dengan benar | 2  |   |  |                   |   |

|   |   |   |                                   |  |   |
|---|---|---|-----------------------------------|--|---|
|   |   | <p>Maka,</p> $x = \frac{1}{3}\pi + k.\pi$ <p>Untuk</p> $k = 0 \rightarrow x = \frac{1}{3}\pi$ <p>(memenuhi)</p> $k = 1 \rightarrow x = \frac{4}{3}\pi$ <p>(memenuhi)</p> $k = 2 \rightarrow x = \frac{7}{3}\pi \quad (\text{tidak memenuhi})$ <p>Jadi, Himpunan Penyelesaian <math>\left\{\frac{1}{3}\pi, \frac{4}{3}\pi\right\}</math></p> | Memeriksa kesahihan suatu argumen | tidak ada jawaban  | 0 |
|   |   |   |                                   | mengidentifikasi langkah-langkah perhitungan disertai penjelasan proses/konsep/aturan matematika yang digunakan dengan salah | 1 |
|   |   |   |                                   | mengidentifikasi langkah-langkah perhitungan disertai penjelasan proses/konsep/aturan matematika yang digunakan dengan benar | 2 |
| 3 | <p>Diketahui <math>\cos A = \frac{5}{13}</math> dan <math>\sin B = \frac{24}{25}</math>, sudut A dan B lancip. Hitunglah <math>\cos (A + B)</math> dan <math>\cos (A - B)</math>.</p> | <p><b>Diketahui :</b></p> $\cos A = \frac{5}{13}$ $\sin B = \frac{24}{25}$ <p><b>Ditanya :</b></p> <p><math>\cos (A + B)</math> dan <math>\cos (A - B)</math>.</p>  |                                   |  |   |

|  |  |  |  |   |   |
|--|--|--|--|---|---|
|  |  | <p><b>jawab:</b></p>  <p> <math>\cos A = \frac{\text{samping}}{\text{miring}}</math><br/> <math>\sin B = \frac{\text{depan}}{\text{miring}}</math><br/> Rumus :<br/> <math>\cos(A + B) = \cos A \cos B - \sin A \sin B.</math><br/> <math>\cos(A - B) = \cos A \cos B + \sin A \sin B.</math><br/> <math>\cos A = \frac{5}{13}</math>, maka <math>\sin A = \frac{12}{13}</math><br/> <math>\sin B = \frac{24}{25}</math>, maka <math>\cos B = \frac{7}{25}</math> </p> | kemampuan menyusun bukti, memberikan alasan /bukti terhadap kebenaran solusi | Tidak ada jawaban   | 0 |
|  |  |  |  | Menyelesaikan model matematika disertai alasan atau menyertakan proses/konsep/aturan matematika yang digunakan dengan salah | 1 |
|  |  |  |  | Menyelesaikan model matematika disertai alasan atau menyertakan proses/konsep/aturan matematika yang digunakan dengan benar | 2 |
|  |  | $\cos(A + B) = \cos A \cos B - \sin A \sin B.$<br>$= \frac{5}{13} \cdot \frac{7}{25} - \frac{12}{13} \cdot \frac{24}{25}$ $= \frac{35}{325} - \frac{288}{325} = -\frac{253}{325}$  | Kemampuan menarik kesimpulan dari pernyataan                                 | Tidak ada jawaban   | 0 |

|   |  |   |  |  |   |
|---|--|---|--|--|---|
|   |  | $\cos(A - B) = \cos A \cos B + \sin A \sin B.$ $= \frac{5}{13} - \frac{7}{25} + \frac{12}{13} \cdot \frac{24}{25}$ $= \frac{35}{325} + \frac{288}{325} = \frac{323}{325}$ <p>Jadi,</p> $\cos(A + B) = -\frac{253}{325}$ $\cos(A - B) = \frac{323}{325}$ |  | Menyusun kesimpulan akhir dari kesimpulan-kesimpulan sebelumnya dengan salah | 1 |
|   |  |   |  | Menyusun kesimpulan akhir dari kesimpulan-kesimpulan sebelumnya dengan benar | 2 |
| 4 | Dilan sedang jalan-jalan ke sebuah menara yang sangat tinggi. Dia menatap ke puncak menara tersebut dengan sudut elevasi $30^\circ$ dan jarak 18 m. maka tentukan tinggi menara tersebut ! | <p><b>Diketahui :</b></p> <p>sudut = <math>30^\circ</math></p> <p>jarak = 18</p> <p><b>Ditanya :</b></p> <p>Tinggi menara ?</p>   |  |  |   |

|  |  |  |  |   |   |
|--|--|--|--|---|---|
|  |  | <p><b>Jawab :</b></p>  <p style="text-align: center;"><math>\tan 30^\circ = \frac{\text{depan}}{\text{miring}}</math></p> <p>Nilai <math>\tan 30^\circ = \frac{1}{3}\sqrt{3}</math></p> | Menemukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi | Tidak ada jawaban   | 0 |
|  |  |  |  | Menyusun pola berdasarkan kaitan antar rumus/aturan/konsep matematika yang diperoleh dengan salah | 1 |
|  |  |  |  | Menyusun pola berdasarkan kaitan antar rumus/aturan/konsep matematika yang diperoleh dengan benar | 2 |
|  |  | $\frac{1}{3}\sqrt{3} = \frac{\text{depan}}{\text{miring}}$ $\frac{1}{3}\sqrt{3} = \frac{x}{18}$ $\frac{1}{3}\sqrt{3} \times 18 = x$ $6\sqrt{3} = x$ <p>tinggi menara tersebut <math>6\sqrt{3}</math> meter.</p>  | Kemampuan menarik kesimpulan dari pernyataan                               | Tidak ada jawaban   | 0 |
|  |  |  |  | Menyusun kesimpulan akhir dari kesimpulan-kesimpulan sebelumnya dengan salah                      | 1 |
|  |  |  |  | Menyusun kesimpulan akhir dari kesimpulan-kesimpulan sebelumnya dengan benar                      | 2 |

## Lampiran 6

### Uji Validitas Butir Soal Pretes

| No                  | 1            | 2            | 3            | 4            | y (jumlah skor) |
|---------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-----------------|
| UC1-1               | 4            | 2            | 4            | 2            | 12              |
| UC1-2               | 2            | 1            | 1            | 2            | 6               |
| UC1-3               | 4            | 3            | 4            | 3            | 14              |
| UC1-4               | 3            | 2            | 2            | 2            | 9               |
| UC1-5               | 2            | 4            | 2            | 1            | 9               |
| UC1-6               | 2            | 2            | 4            | 2            | 10              |
| UC1-7               | 2            | 2            | 3            | 2            | 9               |
| UC1-8               | 3            | 2            | 4            | 2            | 11              |
| UC1-9               | 2            | 2            | 1            | 2            | 7               |
| UC1-10              | 2            | 0            | 1            | 0            | 3               |
| UC1-11              | 1            | 2            | 2            | 2            | 7               |
| UC1-12              | 2            | 4            | 4            | 4            | 14              |
| UC1-13              | 4            | 4            | 4            | 4            | 16              |
| UC1-14              | 2            | 4            | 2            | 0            | 8               |
| UC1-15              | 4            | 2            | 3            | 3            | 12              |
| UC1-16              | 4            | 4            | 4            | 4            | 16              |
| UC1-17              | 2            | 1            | 2            | 2            | 7               |
| UC1-18              | 4            | 2            | 2            | 2            | 10              |
| UC1-19              | 2            | 2            | 2            | 3            | 9               |
| UC1-20              | 2            | 2            | 1            | 1            | 6               |
| UC1-21              | 3            | 2            | 4            | 3            | 12              |
| UC1-22              | 2            | 0            | 3            | 0            | 5               |
| UC1-23              | 4            | 2            | 2            | 2            | 10              |
| UC1-24              | 4            | 3            | 2            | 4            | 13              |
| <b>sigma x</b>      | 66           | 54           | 63           | 52           | 235             |
| <b>Jumlah</b>       | 235          |              |              |              |                 |
| <b>r xy</b>         | 0.70776      | 0.724476     | 0.75622      | 0.837267     |                 |
| <b>r tabel</b>      | 0.3438       |              |              |              |                 |
| <b>Interpretasi</b> | <b>valid</b> | <b>valid</b> | <b>valid</b> | <b>valid</b> |                 |

Lampiran 7

Analisis Butir Soal Uji Coba Pretes

| No                       | 1               | 2             | 3             | 4             | y (jumlh skor) |
|--------------------------|-----------------|---------------|---------------|---------------|----------------|
| 1                        | 4               | 2             | 4             | 2             | 12             |
| 2                        | 2               | 1             | 1             | 2             | 6              |
| 3                        | 4               | 3             | 4             | 3             | 14             |
| 4                        | 3               | 2             | 2             | 2             | 9              |
| 5                        | 2               | 4             | 2             | 1             | 9              |
| 6                        | 2               | 2             | 4             | 2             | 10             |
| 7                        | 2               | 2             | 3             | 2             | 9              |
| 8                        | 3               | 2             | 4             | 2             | 11             |
| 9                        | 2               | 2             | 1             | 2             | 7              |
| 10                       | 2               | 0             | 1             | 0             | 3              |
| 11                       | 1               | 2             | 2             | 2             | 7              |
| 12                       | 2               | 4             | 4             | 4             | 14             |
| 13                       | 4               | 4             | 4             | 4             | 16             |
| 14                       | 2               | 4             | 2             | 0             | 8              |
| 15                       | 4               | 2             | 3             | 3             | 12             |
| 16                       | 4               | 4             | 4             | 4             | 16             |
| 17                       | 2               | 1             | 2             | 2             | 7              |
| 18                       | 4               | 2             | 2             | 2             | 10             |
| 19                       | 2               | 2             | 2             | 3             | 9              |
| 20                       | 2               | 2             | 1             | 1             | 6              |
| 21                       | 3               | 2             | 4             | 3             | 12             |
| 22                       | 2               | 0             | 3             | 0             | 5              |
| 23                       | 4               | 2             | 2             | 2             | 10             |
| 24                       | 4               | 3             | 2             | 4             | 13             |
| <b>sigma x</b>           | 66              | 54            | 63            | 52            | 235            |
| <b>Jumlah</b>            | 235             |               |               |               |                |
| <b>r xy</b>              | 0.70776         | 0.724476      | 0.75622       | 0.837267      |                |
| <b>r tabel</b>           | 0.3438          |               |               |               |                |
| <b>Interpretasi</b>      | <b>Valid</b>    | <b>Valid</b>  | <b>valid</b>  | <b>valid</b>  |                |
| <b>Variansi</b>          | 0.9375          | 1.270833      | 1.234375      | 1.388889      | 11.08159722    |
| <b>r alpha Cronbach</b>  | 0.751997        |               |               |               |                |
| <b>Interpretasi</b>      | <b>RELIABLE</b> |               |               |               |                |
| <b>Tingkat Kesukaran</b> | 0.6875          | 0.5625        | 0.65625       | 0.541667      |                |
| <b>Interpretasi</b>      | <b>sedang</b>   | <b>sedang</b> | <b>sedang</b> | <b>sedang</b> |                |
| <b>PA</b>                | <b>3.5</b>      | <b>2.6</b>    | <b>3.4</b>    | <b>2.9</b>    |                |
| <b>PB</b>                | <b>2</b>        | <b>1.8</b>    | <b>1.8</b>    | <b>1.4</b>    |                |
| <b>Daya Pembeda</b>      | <b>0.37</b>     | <b>0.208</b>  | <b>0.395</b>  | <b>0.375</b>  |                |
| <b>Interpretasi</b>      | <b>Cukup</b>    | <b>Cukup</b>  | <b>cukup</b>  | <b>cukup</b>  |                |

## Lampiran 8

### Contoh Perhitungan Validitas Butir Soal Pretest Kemampuan Matematika Nomor 1

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

Keterangan:

$r_{xy}$  = Koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y

$N$  = banyaknya peserta didik yang mengikuti tes

$\sum X$  = Jumlah skor item tiap nomor

$\sum Y$  = jumlah skor total

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

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

$\sum XY$  = Jumlah perkalian X dan Y

Suatu butir soal dikatakan valid apabila  $r_{hitung} > r_{tabel}$  dengan  $\alpha = 5\%$ .

Perhitungan validitas butir soal pretest nomor 1

| No     | Butir Soal 1 | Skor total | $X^2$ | $Y^2$ | XY |
|--------|--------------|------------|-------|-------|----|
| UC1-1  | 4            | 12         | 16    | 144   | 48 |
| UC1-2  | 2            | 6          | 4     | 36    | 12 |
| UC1-3  | 4            | 14         | 16    | 196   | 56 |
| UC1-4  | 3            | 9          | 9     | 81    | 27 |
| UC1-5  | 2            | 9          | 4     | 81    | 18 |
| UC1-6  | 2            | 10         | 4     | 100   | 20 |
| UC1-7  | 2            | 9          | 4     | 81    | 18 |
| UC1-8  | 3            | 11         | 9     | 121   | 33 |
| UC1-9  | 2            | 7          | 4     | 49    | 14 |
| UC1-10 | 2            | 3          | 4     | 9     | 6  |
| UC1-11 | 1            | 7          | 1     | 49    | 7  |
| UC1-12 | 2            | 14         | 4     | 196   | 28 |
| UC1-13 | 4            | 16         | 16    | 256   | 64 |

|                |     |      |     |      |     |
|----------------|-----|------|-----|------|-----|
| UC1-14         | 2   | 8    | 4   | 64   | 16  |
| UC1-15         | 4   | 12   | 16  | 144  | 48  |
| UC1-16         | 4   | 16   | 16  | 256  | 64  |
| UC1-17         | 2   | 7    | 4   | 49   | 14  |
| UC1-18         | 4   | 10   | 16  | 100  | 40  |
| UC1-19         | 2   | 9    | 4   | 81   | 18  |
| UC1-20         | 2   | 6    | 4   | 36   | 12  |
| UC1-21         | 3   | 12   | 9   | 144  | 36  |
| UC1-22         | 2   | 5    | 4   | 25   | 10  |
| UC1-23         | 4   | 10   | 16  | 100  | 40  |
| UC1-24         | 4   | 13   | 16  | 169  | 52  |
| Jumlah         | 66  | 235  | 204 | 2567 | 701 |
| Jumlah Kuadrat | 701 | 2567 |     |      |     |

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

$$r_{xy} = \frac{24 \times 701 - (66)(235)}{\sqrt{\{24 \times 204 - (66)^2\} \times \{24 \times 2567 - (235)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{16824 - 15510}{\sqrt{\{4896 - 4356\} \times \{61608 - 55225\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{1314}{\sqrt{540 \times 6383}}$$

$$r_{xy} = \frac{1314}{\sqrt{3446820}}$$

$$r_{xy} = \frac{1314}{1856.56}$$

$$r_{xy} = 0.70776$$

Pada taraf signifikansi 5% dan  $dk = 24$  diperoleh  $r_{tabel} = 0.3438$ . Karena  $r_{hitung} > r_{tabel}$  maka butir soal nomor 1 valid.

## Lampiran 9

### Perhitungan Reliabilitas Pretest Kemampuan Penalaran Matematis

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

Keterangan :

$r_{11}$  = reliabilitas yang dicari

$\sigma_i^2$  = variansi skor butir soal ke- i

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

Keterangan :

X = Skor tiap-tiap item

N = Jumlah peserta tes

$\sigma_i^2$  = variansi total

Patokan pemberian interpretasi terhadap reliabilitas tes sebagai berikut:

1. Apabila  $r_{11}$  sama dengan atau lebih besar daripada 0,70 berarti tes hasil belajar yang sedang diuji reliabilitasnya dinyatakan telah memiliki reliabilitas yang tinggi (=reliable).
2. Apabila  $r_{11}$  lebih kecil daripada 0,70 berarti bahwa tes hasil belajar yang sedang diuji reliabilitasnya dinyatakan belum memiliki reliabilitas yang tinggi (un-reliable).

## Perhitungan

## Perhitungan Reliabilitas Soal Uji Coba Pretest

| No           | 1    | 2    | 3    | 4    | $X_t$ |
|--------------|------|------|------|------|-------|
| UC1-1        | 4    | 2    | 4    | 2    | 12    |
| UC1-2        | 2    | 1    | 1    | 2    | 6     |
| UC1-3        | 4    | 3    | 4    | 3    | 14    |
| UC1-4        | 3    | 2    | 2    | 2    | 9     |
| UC1-5        | 2    | 4    | 2    | 1    | 9     |
| UC1-6        | 2    | 2    | 4    | 2    | 10    |
| UC1-7        | 2    | 2    | 3    | 2    | 9     |
| UC1-8        | 3    | 2    | 4    | 2    | 11    |
| UC1-9        | 2    | 2    | 1    | 2    | 7     |
| UC1-10       | 2    | 0    | 1    | 0    | 3     |
| UC1-11       | 1    | 2    | 2    | 2    | 7     |
| UC1-12       | 2    | 4    | 4    | 4    | 14    |
| UC1-13       | 4    | 4    | 4    | 4    | 16    |
| UC1-14       | 2    | 4    | 2    | 0    | 8     |
| UC1-15       | 4    | 2    | 3    | 3    | 12    |
| UC1-16       | 4    | 4    | 4    | 4    | 16    |
| UC1-17       | 2    | 1    | 2    | 2    | 7     |
| UC1-18       | 4    | 2    | 2    | 2    | 10    |
| UC1-19       | 2    | 2    | 2    | 3    | 9     |
| UC1-20       | 2    | 2    | 1    | 1    | 6     |
| UC1-21       | 3    | 2    | 4    | 3    | 12    |
| UC1-22       | 2    | 0    | 3    | 0    | 5     |
| UC1-23       | 4    | 2    | 2    | 2    | 10    |
| UC1-24       | 4    | 3    | 2    | 4    | 13    |
| $\sum X$     | 66   | 54   | 63   | 52   | 235   |
| $(\sum X)^2$ | 4356 | 2916 | 3969 | 2704 | 55225 |
| $\sum (X)^2$ | 204  | 152  | 195  | 146  | 2567  |

$$\sigma_1^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N} = \frac{204 - \frac{4356}{24}}{24} = \frac{204 - 181.5}{24} = 0.9375$$

$$\sigma_2^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N} = \frac{152 - \frac{2916}{24}}{24} = \frac{152 - 121.5}{24} = 1.271$$

$$\sigma_3^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N} = \frac{195 - \frac{3969}{24}}{24} = \frac{195 - 165.38}{24} = 1.234$$

$$\sigma_4^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N} = \frac{146 - \frac{2704}{24}}{24} = \frac{146 - 112.67}{24} = 1.3889$$

$$\sum \sigma_i^2 = 0.9375 + 1.271 + 1.234 + 1.3889 = 4.832$$

$$\sigma_t^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N} = \frac{2567 - \frac{55225}{24}}{24} = \frac{2567 - 2301.2}{24} = 11.075$$

Jadi,

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

$$r_{11} = \left( \frac{4}{(4-1)} \right) \left( 1 - \frac{4.832}{11.075} \right)$$

$$r_{11} = \left( \frac{4}{3} \right) (1 - 0.436)$$

$$r_{11} = \left( \frac{4}{3} \right) (0.564)$$

$$r_{11} = 0.752$$

Berdasarkan patokan pemberian interpretasi terhadap koefisien reliabilitas tes  $r_{11}$  aka dapat disimpulkan bahwa soal reliabel.

## Lampiran 10

### Contoh Perhitungan Butir Soal *Pretest* Tingkat Kesukaran Penalaran Matematis Nomor 2

#### Rumus

$$TK = \frac{\text{mean}}{\text{skor maksimum yang ditetapkan}}$$

dengan

$$\text{mean} = \frac{\text{jumlah skor peserta didik tiap soal}}{\text{jumlah peserta didik yang mengikuti tes}}$$

Kriteria terhadap indeks tingkat kesukaran sebagai berikut :

| No | Range Tingkat Kesukaran | Kategori |
|----|-------------------------|----------|
| 1  | 0,7 – 1,0               | Mudah    |
| 2  | 0,3 – 0,7               | Sedang   |
| 3  | 0,0 – 0,3               | Sukar    |

Perhitungan

| No     | Butir Soal 2 |
|--------|--------------|
| UC1-1  | 2            |
| UC1-2  | 1            |
| UC1-3  | 3            |
| UC1-4  | 2            |
| UC1-5  | 4            |
| UC1-6  | 2            |
| UC1-7  | 2            |
| UC1-8  | 2            |
| UC1-9  | 2            |
| UC1-10 | 0            |
| UC1-11 | 2            |

|          |        |
|----------|--------|
| UC1-12   | 4      |
| UC1-13   | 4      |
| UC1-14   | 4      |
| UC1-15   | 2      |
| UC1-16   | 4      |
| UC1-17   | 1      |
| UC1-18   | 2      |
| UC1-19   | 2      |
| UC1-20   | 2      |
| UC1-21   | 2      |
| UC1-22   | 0      |
| UC1-23   | 2      |
| UC1-24   | 3      |
| Jumlah   | 54     |
| Mean     | 2.25   |
| Skor max | 4      |
| TK       | 0.5625 |

#### Perhitungan

$$mean = \frac{\text{jumlah skor peserta didik tiap soal}}{\text{jumlah peserta didik yang mengikuti tes}}$$

$$mean = \frac{54}{24} = 2.25$$

$$TK = \frac{mean}{\text{skor maksimum yang ditetapkan}}$$

$$TK = \frac{2.25}{4}$$

$$TK = 0.5625$$

Berdasarkan kriteria yang dipakai dalam penelitian ini maka indek kesukaran butir soal kedua *pretest* mempunyai tingkat kesukaran sedang.

## Lampiran 11

### Contoh Perhitungan Daya Beda *Pretest* Nomor 3

#### Rumus

$$D = \frac{\text{mean kelompok atas} - \text{mean kelompok bawah}}{\text{skor maksimum butir soal}}$$

#### Klasifikasi Daya Beda

| No | Range daya beda | Kategori    |
|----|-----------------|-------------|
| 1  | 0,00 - 0,20     | Jelek       |
| 2  | 0,20 - 0,40     | Cukup       |
| 3  | 0,40 - 0,70     | Baik        |
| 4  | 0,70 - 1,00     | Baik Sekali |

## Perhitungan

| Kelas Atas |              |
|------------|--------------|
| No         | Butir Soal 3 |
| 1          | 4            |
| 2          | 4            |
| 3          | 4            |
| 4          | 4            |
| 5          | 2            |
| 6          | 4            |
| 7          | 3            |
| 8          | 4            |
| 9          | 4            |
| 10         | 4            |
| 11         | 2            |
| 12         | 2            |
| mean       | <b>3.42</b>  |

| Kelas Bawah |                 |
|-------------|-----------------|
| No          | Butir Soal 3    |
| 1           | 2               |
| 2           | 2               |
| 3           | 3               |
| 4           | 2               |
| 5           | 2               |
| 6           | 1               |
| 7           | 2               |
| 8           | 2               |
| 9           | 1               |
| 10          | 1               |
| 11          | 3               |
| 12          | 1               |
| mean        | <b>1.833333</b> |

$$DB = \frac{\text{mean kelompok atas} - \text{mean kelompok bawah}}{\text{skor maksimum}}$$

$$DB = \frac{3.42 - 1.833}{4}$$

$$DB = 0.395$$

Berdasarkan Perhitungan tersebut, butir soal nomor 3 termasuk pada kriteria cukup, untuk butir soal yang lain dihitung dengan cara yang sama.

## Lampiran 12

### KISI-KISI SOAL POST TEST

#### 3.3 Menganalisis lingkaran secara analitik

- 3.3.1 Menganalisis persamaan lingkaran di titik  $(0,0)$
- 3.3.2 Menganalisis persamaan lingkaran di titik  $(a,b)$
- 3.3.3 Menganalisis bentuk umum persamaan lingkaran
- 3.3.4 Menganalisis kuasa titik terhadap lingkaran
- 3.3.5 Menganalisis persamaan garis singgung lingkaran
- 3.3.6 Menganalisis tali busur sekutu

#### 4.3 Menyelesaikan masalah yang terkait dengan lingkaran

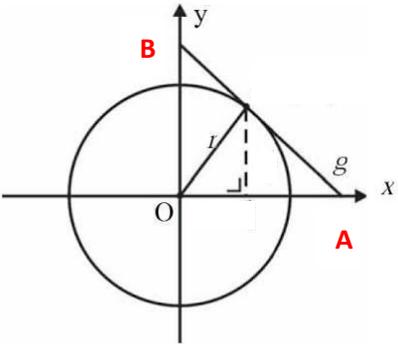
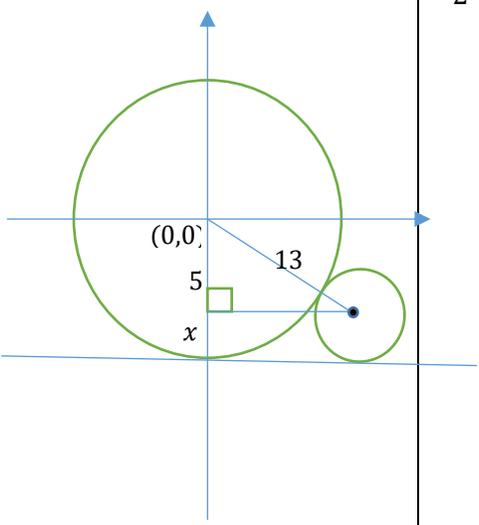
- 4.3.1 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan persamaan lingkaran di titik  $(0,0)$
- 4.3.2 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan persamaan lingkaran di titik  $(a, b)$
- 4.3.3 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan garis singgung  $(0,0)$
- 4.3.4 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan garis singgung  $(a, b)$
- 4.3.5 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan tali busur sekutu.

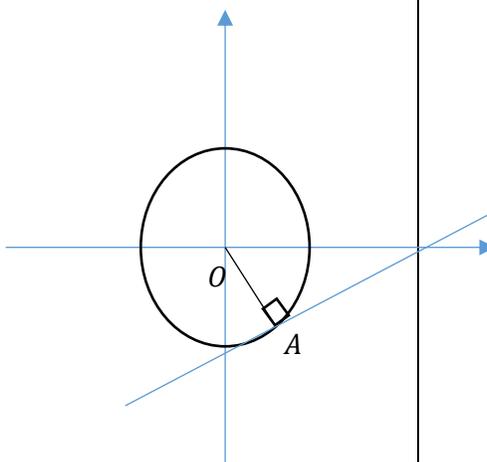
#### Indikator Penalaran Matematis

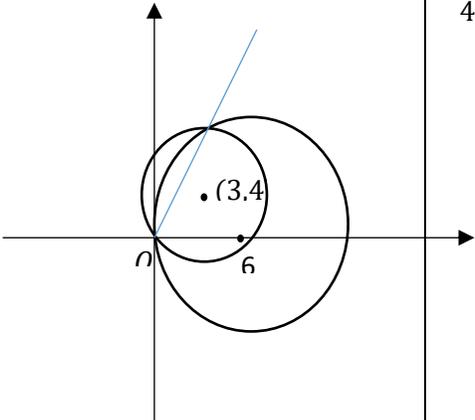
Pada penjelasan teknis Peraturan Dirjen Dikdasmen Depdiknas Nomor 506/C/Kep/PP/2004 tanggal 11 November 2004 tentang rapor diuraikan bahwa indikator siswa yang memiliki kemampuan dalam penalaran matematika adalah (Wardhani, 2018) :

- 7. Kemampuan mengajukan dugaan
- 8. Kemampuan melakukan manipulasi matematika
- 9. Kemampuan menyusun bukti, memberikan alasan /bukti terhadap kebenaran solusi
- 10. Kemampuan menarik kesimpulan dari pernyataan
- 11. Memeriksa kesahihan suatu argumen
- 12. Menemukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi.

### KISI-KISI SOAL POST TEST

| Indikator Pencapaian Kompetensi   | Indikator Soal                                 | Indikator Penalaran Matematis  | Soal   | No Soal |
|---|--|--|--|---------|
| 4.3.1 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan persamaan lingkaran di titik (0,0)  | Menentukan persamaan lingkaran di titik (0, 0) | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kemampuan menyusun bukti, memberikan alasan /bukti terhadap kebenaran solusi</li> <li>• Kemampuan menarik kesimpulan dari pernyataan</li> </ul> |  <p>Jika diketahui panjang <math>OA = 3</math> cm, <math>OB = 4</math>, maka tentukan persamaan Lingkaran tersebut !</p> | 1       |
| 4.3.2 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan persamaan lingkaran di titik (a, b) | Menentukan persamaan lingkaran di titik (a, b) | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kemampuan menyusun bukti, memberikan alasan /bukti terhadap kebenaran solusi</li> <li>• Kemampuan menarik kesimpulan dari pernyataan</li> </ul> |    | 2       |

|  |                                     |  |  |   |
|--|-------------------------------------|--|--|---|
|  |                                     |  | Buatlah persamaan lingkaran dari lingkaran yang berukuran kecil !  |   |
| 4.3.3 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan garis singgung | Menentukan persamaan garis singgung | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menemukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi</li> <li>• Kemampuan menarik kesimpulan dari pernyataan</li> </ul> |  <p>Jika titik A terletak di <math>(5, -12)</math>, buatlah persamaan garis singgung lingkaran tersebut !</p> | 3 |

|  |                                       |   |  |          |
|--|---------------------------------------|---|--|----------|
| <p>4.3.4 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan tali busur sekutu</p> | <p>Menentukan tali busur sekutu</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Menemukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi</li> <li>Kemampuan menarik kesimpulan dari pernyataan</li> </ul>    |  <p>buatlah persamaan tali busur sekutu dari gambar tersebut !</p>   | <p>4</p> |
|  | <p>Menentukan Persamaan Lingkaran</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Kemampuan menyusun bukti, memberikan alasan /bukti terhadap kebenaran solusi</li> <li>Kemampuan menarik kesimpulan dari pernyataan.</li> </ul> | <p>Diketahui</p> $L_1 = x^2 + y^2 - 6x + 5y - 13 = 0$ $L_2 = x^2 + y^2 - 20x - 2y - 20 = 0$ <p>Tentukan persamaan lingkaran yang melalui titik potong <math>L_1</math> dan <math>L_2</math> serta melalui titik <math>(0,0)</math> !</p> | <p>5</p> |

### Lampiran 13

#### SOAL *POST-TEST* KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS MATERI LINGKARAN

Mata Pelajaran : Matematika

Nama :

Alokasi Waktu : 30 Menit

Nomor Absen :

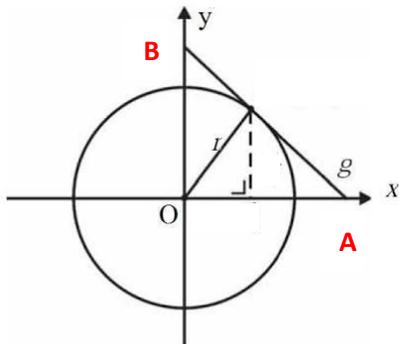
Jumlah soal : 5 butir soal uraian

Kelas :

Petunjuk Mengerjakan :

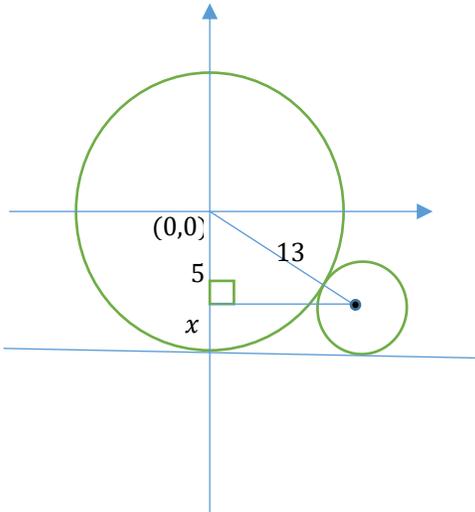
1. Berdoalah terlebih dahulu sebelum mengerjakan soal
2. Berilah alasan disetiap jawaban anda
3. Periksa kembali jawaban anda
4. Tuliskan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi
5. Berilah kesimpulan dari setiap jawaban yang anda berikan

1.



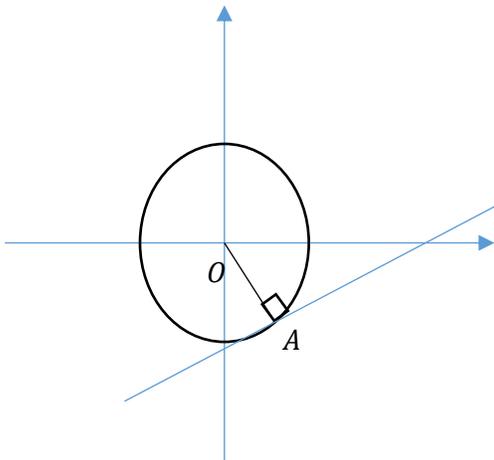
Jika diketahui panjang  $OA = 3$  cm,  $OB = 4$ , maka tentukan persamaan Lingkaran tersebut !

2.



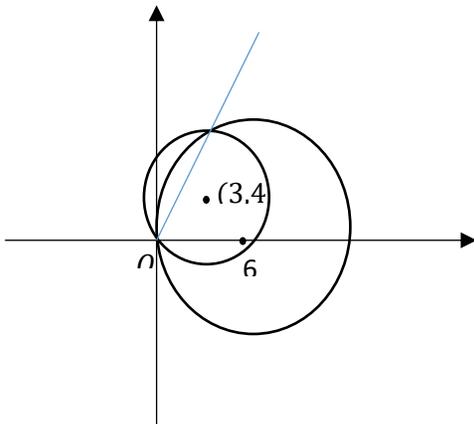
Buatlah persamaan lingkaran dari lingkaran yang berukuran kecil !

3.



Jika titik  $A$  terletak di  $(5, -12)$ , buatlah persamaan garis singgung lingkaran tersebut !

4.



buatlah persamaan tali busur sekutu dari gambar tersebut !

5. Diketahui

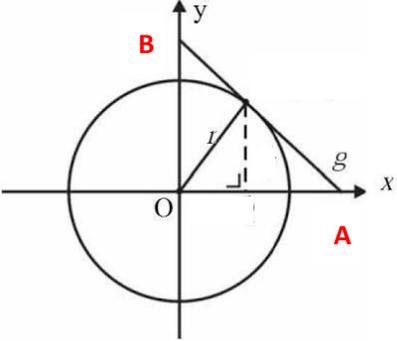
$$L_1 = x^2 + y^2 - 6x + 5y - 13 = 0$$

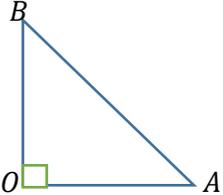
$$L_2 = x^2 + y^2 - 20x - 2y - 20 = 0$$

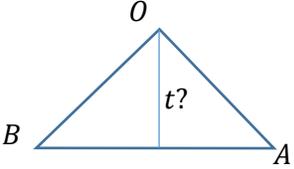
Tentukan persamaan lingkaran yang melalui titik potong  $L_1$  dan  $L_2$  serta melalui titik  $(0,0)$  !

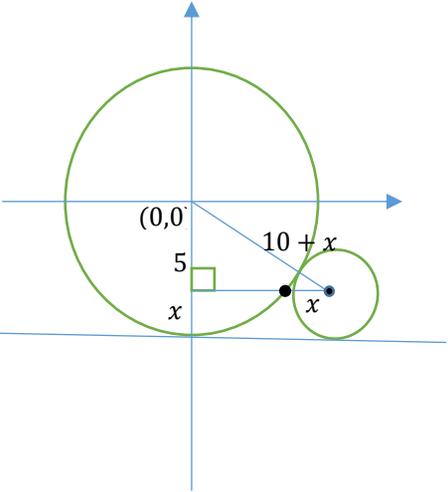
Lampiran 14

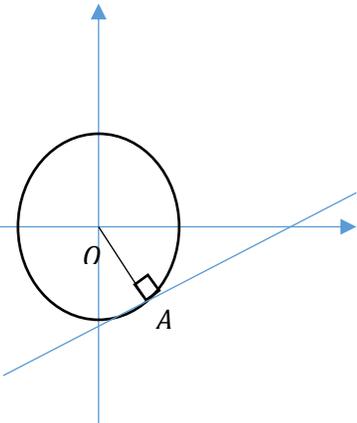
SOAL DAN KUNCI JAWABAN POST TEST

| No Soal | Soal  | Jawaban  | Indikator Penalaran Matematis  | Keterangan        | Skor |
|---------|---|--|--|-------------------|------|
| 1       |  <p>Jika diketahui panjang <math>OA = 3</math> cm, <math>OB = 4</math>, maka tentukan persamaan Lingkaran tersebut !</p> | <p><b>Diketahui :</b><br/> <math>OA = 3</math><br/> <math>OB = 4</math></p> <p><b>Ditanya :</b><br/>           Persamaan lingkaran ?</p> |  |                   |      |
|         |   | <p><b>Jawab :</b><br/> <math>OA = 3</math><br/> <math>OB = 4</math></p> <p><b>Langkah I</b></p>  | Kemampuan menyusun bukti, memberikan alasan /bukti terhadap kebenaran solusi | Tidak ada jawaban | 0    |

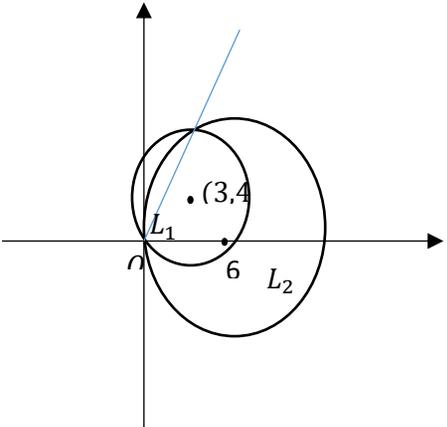
|  |  |   |   |   |   |
|--|--|---|---|---|---|
|  |  |  <p>Menggunakan teorema pythagoras<br/>maka sisi</p> $AB = \sqrt{4^2 + 3^2}$ $AB = \sqrt{25}$ $AB = 5$ <p>Mencari luas segitiga</p> $L = \frac{1}{2} \times a \times t$ $= \frac{1}{2} \times 3 \times 4$ $= 6$ |   | Menyelesaikan model matematika disertai alasan atau menyertakan proses/konsep/aturan matematika yang digunakan dengan salah | 1 |
|  |  |   |   | Menyelesaikan model matematika disertai alasan atau menyertakan proses/konsep/aturan matematika yang digunakan dengan benar | 2 |
|  |  | <p><b>Langkah II</b><br/>Untuk mencari persamaan lingkaran maka perlu diketahui jari-jarinya.</p>   | Menemukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk | Tidak ada jawaban   | 0 |

|   |  |   |                      |   |   |
|---|--|---|----------------------|---|---|
|   |  |  $L = \frac{1}{2} \times a \times t$ $6 = \frac{1}{2} \times 5 \times t$ $t = \frac{12}{5}$ <p>Tinggi segitiga akan sama dengan jari-jari lingkaran</p> <p>Maka, persamaan lingkaran tersebut adalah</p> $x^2 + y^2 = r^2$ $x^2 + y^2 = \left(\frac{12}{5}\right)^2$ $x^2 + y^2 = \frac{144}{25}$ | membuat generalisasi | Menyusun pola berdasarkan kaitan antar rumus/aturan/konsep matematika yang diperoleh dengan salah | 1 |
|   |  |   |                      | Menyusun pola berdasarkan kaitan antar rumus/aturan/konsep matematika yang diperoleh dengan benar | 2 |
| 2 |  | <p><b>Diketahui :</b></p> <p>Titik pusat (0,0)</p> <p>Sisi miring segitiga <math>10 + x</math></p> <p>Tinggi segitiga 5</p> <p><b>Ditanya :</b></p> <p>Persamaan lingkaran kecil ?</p>  |                      |   |   |

|   |  |   |  |          |
|---|--|---|--|----------|
|  <p>Carilah informasi dari gambar tersebut dan buatlah persamaan lingkaran dari lingkaran yang berukuran kecil !</p> | <p><b>Jawab :</b></p> <p><b>Langkah I</b><br/>Mencari nilai <math>x</math> menggunakan phytagoras</p> $(10 + x)^2 = 5^2 + (9 + x)^2$ $100 - 20x + x^2 = 25 + 81 - 18x + x^2$ $2x = 106 - 100$ $x = 3$ <p>Maka,<br/>nilai sisi miring segitiga = 13<br/>nilai alas = <math>9 + 3 = 12</math></p> <p><b>Langkah II</b><br/>Dengan mengamati gambar segitiga tersebut maka titik pusat lingkaran adalah <math>(12, -5)</math></p> | <p>Kemampuan menyusun bukti, memberikan alasan /bukti terhadap kebenaran solusi</p> | <p>Tidak ada jawaban</p>   | <p>0</p> |
|   | <p><b>Langkah III</b></p> <p>Mencari persamaan Lingkaran</p> $(x - a)^2 + (y - b)^2 = r^2$   | <p>Kemampuan menarik kesimpulan dari pernyataan</p>                                 | <p>Menyelesaikan model matematika disertai alasan atau menyertakan proses/konsep/aturan matematika yang digunakan dengan salah</p> | <p>1</p> |
|   | <p>Mencari persamaan Lingkaran</p> $(x - a)^2 + (y - b)^2 = r^2$   | <p>Kemampuan menarik kesimpulan dari pernyataan</p>                                 | <p>Menyelesaikan model matematika disertai alasan atau menyertakan proses/konsep/aturan matematika yang digunakan dengan benar</p> | <p>2</p> |
|   |  |   | <p>Tidak ada jawaban</p>   | <p>0</p> |
|   |  |   | <p>Menyusun kesimpulan akhir dari kesimpulan-kesimpulan sebelumnya dengan salah</p>  | <p>1</p> |

|   |  |  |  |   |   |
|---|--|--|--|---|---|
|   |  | <p>Lingkaran kecil berada di titik <math>(12, -5)</math> dan jari-jari 3 cm</p> <p>Maka,</p> $(x - 12)^2 + (y - (-5))^2 = 3^2$ $(x - 12)^2 + (y + 5)^2 = 3^2$ $x^2 + y^2 - 24x + 10y + 160 = 0$                  |  | Menyusun kesimpulan akhir dari kesimpulan-kesimpulan sebelumnya dengan benar                      | 2 |
| 3 |  | <p><b>Diketahui :</b></p> <p>Titik <math>A = (5, -12)</math></p> <p><b>Ditanya :</b></p> <p>Persamaan garis singgung ?</p>   |  |   |   |
|   |  | <p><b>Jawab :</b></p> <p><b>Langkah I</b></p> <p>Mencari jari-jari lingkaran menggunakan rumus jarak dua titik</p> $\sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$ $= \sqrt{(5 - 0)^2 + (-12 - 0)^2}$ $= \sqrt{25 + 144}$ | Menemukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi | Tidak ada jawaban   | 0 |
|   |  |  |  | Menyusun pola berdasarkan kaitan antar rumus/aturan/konsep matematika yang diperoleh dengan salah | 1 |

|   |  |  |  |   |   |
|---|--|--|--|---|---|
|   | <p>Jika titik A terletak di <math>(5, -12)</math>,<br/>           buatlah persamaan garis singgung<br/>           lingkaran tersebut !</p> | $= \sqrt{169}$ $= 13$  |  | <p>Menyusun pola berdasarkan kaitan<br/>           antar rumus/aturan/konsep<br/>           matematika yang diperoleh dengan<br/>           benar</p> | 2 |
|   |  | <p>Persamaan garis singgung lingkaran<br/>           dengan titik <math>(5, -12)</math> dan jari-jari 13,<br/>           maka</p> $x_1x + y_1y = r^2$ $\leftrightarrow 5x - 12y = 13^2$ $\leftrightarrow 5x - 12y = 169$ | <p>Kemampuan<br/>           menarik<br/>           kesimpulan dari<br/>           pernyataan</p> | <p>Tidak ada jawaban</p>  | 0 |
|   |  |  |  | <p>Menyusun kesimpulan akhir dari<br/>           kesimpulan-kesimpulan sebelumnya<br/>           dengan salah</p>                                     | 1 |
|   |  |  |  | <p>Menyusun kesimpulan akhir dari<br/>           kesimpulan-kesimpulan sebelumnya<br/>           dengan benar</p>                                     | 2 |
| 4 |  | <p><b>Diketahui :</b><br/>           Koordinat <math>L_1 = (3,4)</math><br/>           Koordinat <math>L_2 = (6,0)</math></p> <p><b>Ditanya :</b><br/>           Persamaan tali busur sekutu</p>                         |  |   |   |

|  |  |  |   |  |          |
|--|--|--|---|--|----------|
|  |  <p>Selidikilah kedua lingkaran tersebut dan buatlah persamaan tali busur sekutu dari gambar tersebut !</p> | <p><b>Jawab :</b></p> <p><b>Langkah I</b><br/>Mencari jari-jari dari kedua lingkaran.</p> <p>Lingkaran 1<br/>Menggunakan rumus jarak maka</p> $\begin{aligned} & \sqrt{(3 - 0)^2 + (4 - 0)^2} \\ & = \sqrt{9 + 16} \\ & = \sqrt{25} \\ & r = 5 \end{aligned}$ <p>Lingkaran 2<br/><math>r = 6</math></p> <p><b>Langkah II</b><br/>Mencari persamaan lingkaran dari titik yang diketahui</p> | <p>Menemukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi</p> | <p>Tidak ada jawaban</p>   | <p>0</p> |
|  |  |  |   | <p>Menyusun pola berdasarkan kaitan antar rumus/aturan/konsep matematika yang diperoleh dengan salah</p> | <p>1</p> |

|  |   |  |   |   |
|--|---|--|---|---|
|  | <p>Lingkaran 1 dengan titik (3,4) dan r = 5 maka,</p> $(x - a)^2 + (y - b)^2 = r^2$ $(x - 3)^2 + (y - 4)^2 = 5^2$ $x^2 - 6x - 8y = 0$ <p>Lingkaran 2 dengan titik (6,0) dan r = 6 maka,</p> $(x - 6)^2 + (y - 0)^2 = 6^2$ $x^2 - y^2 - 12x = 0$ |  | Menyusun pola berdasarkan kaitan antar rumus/aturan/konsep matematika yang diperoleh dengan benar | 2 |
|  | <p>Mencari persamaan sumbu sekutu</p> $x^2 - y^2 - 6x - 8y = 0$ $x^2 - y^2 - 12x = 0 \quad \text{---}$ <hr style="width: 20%; margin-left: 0;"/> $-6x - 8y = 0$ <p>Maka persamaan tali busur sekutu adalah</p> $6x - 8y = 0$                    | Kemampuan menarik kesimpulan dari pernyataan | Tidak ada jawaban   | 0 |
|  |   |  | Menyusun kesimpulan akhir dari kesimpulan-kesimpulan sebelumnya dengan salah                      | 1 |
|  |   |  | Menyusun kesimpulan akhir dari kesimpulan-kesimpulan sebelumnya dengan benar                      | 2 |

|   |  |  |   |  |          |
|---|--|--|---|--|----------|
| 5 | <p>Diketahui</p> $L_1 = x^2 + y^2 - 6x + 5y - 13 = 0$ $L_2 = x^2 + y^2 - 20x - 2y - 20 = 0$ <p>Tentukan persamaan lingkaran yang melalui titik potong <math>L_1</math> dan <math>L_2</math> serta melalui titik <math>(0,0)</math> !</p> | <p><b>Diketahui :</b></p> $L_1 = x^2 + y^2 - 6x + 5y - 13 = 0$ $L_2 = x^2 + y^2 - 20x - 2y - 20 = 0$ <p><b>Ditanya :</b></p> <p>Persamaan lingkaran</p>  |   |  |          |
|   |  | <p><b>Jawab :</b></p> <p>persamaan lingkaran yang melalui titik potong <math>L_1</math> dan <math>L_2</math> serta melalui titik <math>O =</math> mencari persamaan <math>L_3</math></p> $L_1 = x^2 + y^2 - 6x + 5y - 13 = 0$ $L_2 = x^2 + y^2 - 20x - 2y - 20 = 0$ <hr style="width: 20%; margin-left: 0;"/> $L_1 - L_2 = 14x + 7y + 7 = 0$ <p>Sehingga, persamaan garis <math>AB</math> dapat dinyatakan sebagai :</p> | <p>Kemampuan menyusun bukti, memberikan alasan /bukti terhadap kebenaran solusi</p> | <p>Tidak ada jawaban</p>   | <p>0</p> |
|   |  |  |   | <p>Menyelesaikan model matematika disertai alasan atau menyertakan proses/konsep/aturan matematika yang digunakan dengan salah</p> | <p>1</p> |

|  |  |   |   |   |   |
|--|--|---|---|---|---|
|  |  | $14x + 7y + 7 = 0$ $L_3 \equiv L_1 + p(L_1 - L_2) = 0$ $\leftrightarrow x^2 + y^2 - 6x + 5y - 13$ $+ p(14x + 7y + 7)$ $= 0$   |   | Menyelesaikan model matematika disertai alasan atau menyertakan proses/konsep/aturan matematika yang digunakan dengan benar | 2 |
|  |  | $L_3$ melalui (0,0)<br>$\leftrightarrow x^2 + y^2 - 6x + 5y - 13$ $+ p(14x + 7y + 7) =$ $\leftrightarrow -13 + p(7) = 0$ $p = \frac{13}{7}$ <p>Jadi, persamaan lingkaran <math>L_3</math> adalah</p> $7x^2 + 7y^2 + 140x + 56y = 0$ | Kemampuan menarik kesimpulan dari pernyataan. | Tidak ada jawaban   | 0 |
|  |  |   |   | Menyusun kesimpulan akhir dari kesimpulan-kesimpulan sebelumnya dengan salah  | 1 |
|  |  |   |   | Menyusun kesimpulan akhir dari kesimpulan-kesimpulan sebelumnya dengan benar  | 2 |



Lampiran 16

Analisis Butir Soal Posttest

| NO                       | 1               | 2               | 3               | 4               | 5             | y (jumlah skor) |
|--------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------------|-----------------|
| 1                        | 4               | 3               | 2               | 2               | 4             | 15              |
| 2                        | 3               | 4               | 1               | 2               | 3             | 13              |
| 3                        | 4               | 4               | 4               | 4               | 4             | 20              |
| 4                        | 3               | 4               | 2               | 3               | 2             | 14              |
| 5                        | 2               | 1               | 4               | 2               | 2             | 11              |
| 6                        | 4               | 3               | 4               | 4               | 3             | 18              |
| 7                        | 2               | 0               | 0               | 0               | 0             | 2               |
| 8                        | 1               | 2               | 4               | 4               | 0             | 11              |
| 9                        | 0               | 2               | 2               | 0               | 0             | 4               |
| 10                       | 2               | 4               | 3               | 1               | 1             | 11              |
| 11                       | 4               | 4               | 4               | 4               | 2             | 18              |
| 12                       | 3               | 2               | 1               | 0               | 0             | 6               |
| 13                       | 3               | 4               | 2               | 4               | 3             | 16              |
| 14                       | 4               | 4               | 2               | 4               | 2             | 16              |
| 15                       | 2               | 4               | 4               | 4               | 4             | 18              |
| 16                       | 2               | 4               | 4               | 4               | 4             | 18              |
| 17                       | 1               | 2               | 1               | 0               | 0             | 4               |
| 18                       | 4               | 1               | 4               | 4               | 3             | 16              |
| 19                       | 4               | 4               | 0               | 4               | 1             | 13              |
| 20                       | 3               | 1               | 4               | 2               | 4             | 14              |
| 21                       | 2               | 0               | 0               | 0               | 0             | 2               |
| 22                       | 2               | 4               | 3               | 1               | 1             | 11              |
| 23                       | 4               | 4               | 4               | 2               | 1             | 15              |
| 24                       | 4               | 2               | 2               | 4               | 0             | 12              |
| <b>sigma x</b>           | 67              | 67              | 61              | 59              | 44            |                 |
|                          | 298             |                 |                 |                 |               |                 |
| <b>r xy</b>              | 0.626067        | 0.661163        | 0.675831        | 0.855601        | 0.795778      |                 |
| <b>r tabel</b>           | 0.3438          |                 |                 |                 |               |                 |
| <b>Simpulan</b>          | <b>valid</b>    | <b>valid</b>    | <b>valid</b>    | <b>valid</b>    | <b>valid</b>  |                 |
| <b>Variansi</b>          | 1.331597        | 1.914931        | 2.081597        | 2.581597        | 2.305556      | 26.99305556     |
| <b>r alpha cronbach</b>  | 0.776949        |                 |                 |                 |               |                 |
| <b>Simpulan</b>          | <b>RELIABLE</b> |                 |                 |                 |               |                 |
| <b>tingkat kesukaran</b> | 0.697917        | 0.697917        | 0.635417        | 0.614583        | 0.458333      |                 |
| <b>Presentasi</b>        | <b>sedang</b>   | <b>sedang</b>   | <b>sedang</b>   | <b>sedang</b>   | <b>sedang</b> |                 |
| <b>PA</b>                | <b>3.416667</b> | <b>3.333333</b> | <b>3.333333</b> | <b>3.416667</b> | <b>3</b>      |                 |
| <b>PB</b>                | <b>1.9</b>      | <b>1.9</b>      | <b>2</b>        | <b>1.2</b>      | <b>0.4</b>    |                 |
| <b>DAYA BEDA</b>         | <b>0.379167</b> | <b>0.358333</b> | <b>0.333333</b> | <b>0.554167</b> | <b>0.65</b>   |                 |
| <b>Presentasi</b>        | <b>cukup</b>    | <b>cukup</b>    | <b>cukup</b>    | <b>baik</b>     | <b>baik</b>   |                 |

## Lampiran 17

### Contoh Perhitungan Validitas Butir Soal *Posttest* Kemampuan Matematika Nomor 1

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

Keterangan:

$r_{xy}$  = Koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y

$N$  = banyaknya peserta didik yang mengikuti tes

$\sum X$  = Jumlah skor item tiap nomor

$\sum Y$  = jumlah skor total

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

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

$\sum XY$  = Jumlah perkalian X dan Y

Suatu butir soal dikatakan valid apabila  $r_{hitung} > r_{tabel}$  dengan  $\alpha = 5\%$ .

Perhitungan validitas butir soal pretest nomor 1

| No     | Butir Soal 1 | Skor total | $X^2$ | $Y^2$ | XY |
|--------|--------------|------------|-------|-------|----|
| UC1-1  | 4            | 15         | 16    | 225   | 60 |
| UC1-2  | 3            | 13         | 9     | 169   | 39 |
| UC1-3  | 4            | 20         | 16    | 400   | 80 |
| UC1-4  | 3            | 14         | 9     | 196   | 42 |
| UC1-5  | 2            | 11         | 4     | 121   | 22 |
| UC1-6  | 4            | 18         | 16    | 324   | 72 |
| UC1-7  | 2            | 2          | 4     | 4     | 4  |
| UC1-8  | 1            | 11         | 1     | 121   | 11 |
| UC1-9  | 0            | 4          | 0     | 16    | 0  |
| UC1-10 | 2            | 11         | 4     | 121   | 22 |
| UC1-11 | 4            | 18         | 16    | 324   | 72 |
| UC1-12 | 3            | 6          | 9     | 36    | 18 |
| UC1-13 | 3            | 16         | 9     | 256   | 48 |
| UC1-14 | 4            | 16         | 16    | 256   | 64 |

|                |      |       |     |      |     |
|----------------|------|-------|-----|------|-----|
| UC1-15         | 2    | 18    | 4   | 324  | 36  |
| UC1-16         | 2    | 18    | 4   | 324  | 36  |
| UC1-17         | 1    | 4     | 1   | 16   | 4   |
| UC1-18         | 4    | 16    | 16  | 256  | 64  |
| UC1-19         | 4    | 13    | 16  | 169  | 52  |
| UC1-20         | 3    | 14    | 9   | 196  | 42  |
| UC1-21         | 2    | 2     | 4   | 4    | 4   |
| UC1-22         | 2    | 11    | 4   | 121  | 22  |
| UC1-23         | 4    | 15    | 16  | 225  | 60  |
| UC1-24         | 4    | 12    | 16  | 144  | 48  |
| Jumlah         | 67   | 298   | 219 | 4348 | 922 |
| Jumlah Kuadrat | 4489 | 88804 |     |      |     |

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

$$r_{xy} = \frac{24 \times 922 - (67)(298)}{\sqrt{\{24 \times 219 - (67)^2\} \times \{(24 \times 4348) - (298)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{22128 - 19966}{\sqrt{\{5256 - 4489\} \times \{104352 - 88804\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{2162}{\sqrt{767 \times 15548}}$$

$$r_{xy} = \frac{2162}{\sqrt{11925316}}$$

$$r_{xy} = \frac{2162}{3453.305}$$

$$r_{xy} = 0.626067$$

Pada taraf signifikansi 5% dan  $dk = 24$  diperoleh  $r_{tabel} = 0.3438$ . Karena  $r_{hitung} > r_{tabel}$  maka butir soal nomor 1 valid.

## Lampiran 18

### Perhitungan Reliabilitas *Posttest* Kemampuan Penalaran Matematis

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

Keterangan :

$r_{11}$  = reliabilitas yang dicari

$\sigma_i^2$  = variansi skor butir soal ke- i

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

Keterangan :

X = Skor tiap-tiap item

N = Jumlah peserta tes

$\sigma_i^2$  = variansi total

Patokan pemberian interpretasi terhadap reliabilitas tes sebagai berikut:

1. Apabila  $r_{11}$  sama dengan atau lebih besar daripada 0,70 berarti tes hasil belajar yang sedang diuji reliabilitasnya dinyatakan telah memiliki reliabilitas yang tinggi (=reliable).
2. Apabila  $r_{11}$  lebih kecil daripada 0,70 berarti bahwa tes hasil belajar yang sedang diuji reliabilitasnya dinyatakan belum memiliki reliabilitas yang tinggi (un-reliable).

## Perhitungan

## Perhitungan Reliabilitas Soal Uji Coba Pretest

| No           | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | $X_t$ |
|--------------|------|------|------|------|------|-------|
| UC1-1        | 4    | 3    | 2    | 2    | 4    | 15    |
| UC1-2        | 3    | 4    | 1    | 2    | 3    | 13    |
| UC1-3        | 4    | 4    | 4    | 4    | 4    | 20    |
| UC1-4        | 3    | 4    | 2    | 3    | 2    | 14    |
| UC1-5        | 2    | 1    | 4    | 2    | 2    | 11    |
| UC1-6        | 4    | 3    | 4    | 4    | 3    | 18    |
| UC1-7        | 2    | 0    | 0    | 0    | 0    | 2     |
| UC1-8        | 1    | 2    | 4    | 4    | 0    | 11    |
| UC1-9        | 0    | 2    | 2    | 0    | 0    | 4     |
| UC1-10       | 2    | 4    | 3    | 1    | 1    | 11    |
| UC1-11       | 4    | 4    | 4    | 4    | 2    | 18    |
| UC1-12       | 3    | 2    | 1    | 0    | 0    | 6     |
| UC1-13       | 3    | 4    | 2    | 4    | 3    | 16    |
| UC1-14       | 4    | 4    | 2    | 4    | 2    | 16    |
| UC1-15       | 2    | 4    | 4    | 4    | 4    | 18    |
| UC1-16       | 2    | 4    | 4    | 4    | 4    | 18    |
| UC1-17       | 1    | 2    | 1    | 0    | 0    | 4     |
| UC1-18       | 4    | 1    | 4    | 4    | 3    | 16    |
| UC1-19       | 4    | 4    | 0    | 4    | 1    | 13    |
| UC1-20       | 3    | 1    | 4    | 2    | 4    | 14    |
| UC1-21       | 2    | 0    | 0    | 0    | 0    | 2     |
| UC1-22       | 2    | 4    | 3    | 1    | 1    | 11    |
| UC1-23       | 4    | 4    | 4    | 2    | 1    | 15    |
| UC1-24       | 4    | 2    | 2    | 4    | 0    | 12    |
| $\sum X$     | 67   | 67   | 61   | 59   | 44   | 298   |
| $(\sum X)^2$ | 4489 | 4489 | 3721 | 3481 | 1936 | 88804 |
| $\sum (X)^2$ | 922  | 946  | 879  | 904  | 697  | 4348  |

$$\sigma_1^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N} = \frac{922 - \frac{4489}{24}}{24} = 1.331597$$

$$\sigma_2^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N} = \frac{946 - \frac{4489}{24}}{24} = 1.914931$$

$$\sigma_3^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N} = \frac{879 - \frac{3721}{24}}{24} = 2.081597$$

$$\sigma_4^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N} = \frac{904 - \frac{3481}{24}}{24} = 2.581597$$

$$\sigma_5^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N} = \frac{697 - \frac{1936}{24}}{24} = 2.305556$$

$$\sum \sigma_i^2 = 1.331597 + 1.914931 + 2.081597 + 2.581597 + 2.305556 = 10.21528$$

$$\sigma_t^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N} = \frac{4348 - \frac{88804}{24}}{24} = 29.99036$$

Jadi,

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

$$r_{11} = \left( \frac{5}{(5-1)} \right) \left( 1 - \frac{10.21528}{29.99036} \right)$$

$$r_{11} = \left( \frac{5}{4} \right) (1 - 0.378441)$$

$$r_{11} = \left( \frac{5}{4} \right) (0.621559)$$

$$r_{11} = 0.776949$$

Berdasarkan patokan pemberian interpretasi terhadap koefisien reliabilitas tes  $r_{11}$  aka dapat disimpulkan bahwa soal reliabel.

## Lampiran 19

### Contoh Perhitungan Butir Soal *Posttest* Tingkat Kesukaran Penalaran Matematis Nomor 2

#### Rumus

$$TK = \frac{\text{mean}}{\text{skor maksimum yang ditetapkan}}$$

dengan

$$\text{mean} = \frac{\text{jumlah skor peserta didik tiap soal}}{\text{jumlah peserta didik yang mengikuti tes}}$$

Kriteria terhadap indeks tingkat kesukaran sebagai berikut :

| No | Range Tingkat Kesukaran | Kategori |
|----|-------------------------|----------|
| 1  | 0,7 – 1,0               | Mudah    |
| 2  | 0,3 – 0,7               | Sedang   |
| 3  | 0,0 – 0,3               | Sukar    |

#### Perhitungan

| No     | Butir Soal 2 |
|--------|--------------|
| UC1-1  | 3            |
| UC1-2  | 4            |
| UC1-3  | 4            |
| UC1-4  | 4            |
| UC1-5  | 1            |
| UC1-6  | 3            |
| UC1-7  | 0            |
| UC1-8  | 2            |
| UC1-9  | 2            |
| UC1-10 | 4            |
| UC1-11 | 4            |
| UC1-12 | 2            |
| UC1-13 | 4            |

|          |          |
|----------|----------|
| UC1-14   | 4        |
| UC1-15   | 4        |
| UC1-16   | 4        |
| UC1-17   | 2        |
| UC1-18   | 1        |
| UC1-19   | 4        |
| UC1-20   | 1        |
| UC1-21   | 0        |
| UC1-22   | 4        |
| UC1-23   | 4        |
| UC1-24   | 2        |
| Jumlah   | 67       |
| Mean     | 2.791    |
| Skor max | 4        |
| TK       | 0.697917 |

Perhitungan

$$mean = \frac{\text{jumlah skor peserta didik tiap soal}}{\text{jumlah pesera didik yang mengikuti tes}}$$

$$mean = \frac{67}{24} = 2.791$$

$$TK = \frac{mean}{\text{skor maksimum yang ditetapkan}}$$

$$TK = \frac{2.791}{4}$$

$$TK = 0.697917$$

Berdasarkan kriteria yang dipakai dalam penelitian ini maka indek kesukaran butir soal kedua *pretest* mempunyai tingkat kesukaran sedang.

## Lampiran 20

### Contoh Perhitungan Daya Beda *Posttest* Nomor 3

#### Rumus

$$D = \frac{\text{mean kelompok atas} - \text{mean kelompok bawah}}{\text{skor maksimum butir soal}}$$

#### Klasifikasi Daya Beda

| No | Range daya beda | Kategori    |
|----|-----------------|-------------|
| 1  | 0,00 - 0,20     | Jelek       |
| 2  | 0,20 - 0,40     | Cukup       |
| 3  | 0,40 - 0,70     | Baik        |
| 4  | 0,70 - 1,00     | Baik Sekali |

## Perhitungan

| Kelas Atas |                 |
|------------|-----------------|
| No         | Butir Soal 3    |
| 1          | 4               |
| 2          | 4               |
| 3          | 4               |
| 4          | 4               |
| 5          | 4               |
| 6          | 2               |
| 7          | 2               |
| 8          | 4               |
| 9          | 2               |
| 10         | 4               |
| 11         | 2               |
| 12         | 4               |
| mean       | <b>3.333333</b> |

| Kelas Bawah |              |
|-------------|--------------|
| No          | Butir Soal 3 |
| 1           | 1            |
| 2           | 0            |
| 3           | 2            |
| 4           | 4            |
| 5           | 4            |
| 6           | 3            |
| 7           | 3            |
| 8           | 1            |
| 9           | 2            |
| 10          | 1            |
| 11          | 0            |
| 12          | 0            |
| mean        | <b>2</b>     |

$$DB = \frac{\text{mean kelompok atas} - \text{mean kelompok bawah}}{\text{skor maksimum}}$$

$$DB = \frac{3.33333 - 2}{4}$$

$$DB = 0.3333$$

Berdasarkan Perhitungan tersebut, butir soal nomor 3 termasuk pada kriteria cukup, untuk butir soal yang lain dihitung dengan cara yang sama.

## Lampiran 21

### Daftar Nilai Pretes

| No | XI IPA 1 | XI IPA 3 |
|----|----------|----------|
| 1  | 87       | 100      |
| 2  | 81       | 43       |
| 3  | 100      | 87       |
| 4  | 100      | 56       |
| 5  | 87       | 50       |
| 6  | 100      | 87       |
| 7  | 87       | 87       |
| 8  | 100      | 37       |
| 9  | 87       | 56       |
| 10 | 93       | 87       |
| 11 | 93       | 50       |
| 12 | 50       | 81       |
| 13 | 93       | 93       |
| 14 | 50       | 87       |
| 15 | 81       | 87       |
| 16 | 75       | 87       |
| 17 | 68       | 65       |
| 18 | 56       | 81       |
| 19 | 87       | 72       |
| 20 | 75       | 75       |
| 21 | 75       | 70       |
| 22 | 93       | 87       |
| 23 | 81       | 50       |
| 24 | 43       | 87       |

## Lampiran 22

### Uji Normalitas Data Tahap Awal Kelas XI IPA 1

Hipotesis :

$H_0$

$H_1$

: data berdistribusi normal

: data tidak berdistribusi normal

Prosedur pengujian hipotesis nol :

1. Menentukan nilai  $Z_i$

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

2. Menghitung  $F(Z_i)$

3. Menghitung  $S(Z_i)$

$$S(Z_i) = fk : N$$

4. menghitung selisih  $F(Z_i) - S(Z_i)$  kemudian tentukan harga mutlak nya

5. Ambil harga terbesar pada nilai mutlak nya

Kriteria yang digunakan

$H_0$  diterima apabila  $L_{hitung} < L_{daftar}$

| No | x  | zi       | f(zi)    | fk | s(zi)    | f(zi)-s(zi) |
|----|----|----------|----------|----|----------|-------------|
| 24 | 43 | -2.26107 | 0.011877 | 1  | 0.041667 | 0.029789    |
| 12 | 50 | -1.84364 | 0.032617 | 3  | 0.125    | 0.092383    |
| 14 | 50 | -1.84364 | 0.032617 | 3  | 0.125    | 0.092383    |
| 18 | 56 | -1.48585 | 0.06866  | 4  | 0.166667 | 0.098007    |
| 17 | 68 | -0.77026 | 0.220574 | 5  | 0.208333 | 0.012241    |
| 16 | 75 | -0.35283 | 0.362109 | 8  | 0.333333 | 0.028776    |
| 20 | 75 | -0.35283 | 0.362109 | 8  | 0.333333 | 0.028776    |
| 21 | 75 | -0.35283 | 0.362109 | 8  | 0.333333 | 0.028776    |
| 2  | 81 | 0.004969 | 0.501982 | 11 | 0.458333 | 0.043649    |
| 15 | 81 | 0.004969 | 0.501982 | 11 | 0.458333 | 0.043649    |
| 23 | 81 | 0.004969 | 0.501982 | 11 | 0.458333 | 0.043649    |
| 1  | 87 | 0.362766 | 0.64161  | 16 | 0.666667 | 0.025057    |
| 5  | 87 | 0.362766 | 0.64161  | 16 | 0.666667 | 0.025057    |
| 7  | 87 | 0.362766 | 0.64161  | 16 | 0.666667 | 0.025057    |
| 9  | 87 | 0.362766 | 0.64161  | 16 | 0.666667 | 0.025057    |
| 19 | 87 | 0.362766 | 0.64161  | 16 | 0.666667 | 0.025057    |
| 10 | 93 | 0.720562 | 0.76441  | 20 | 0.833333 | 0.068923    |
| 11 | 93 | 0.720562 | 0.76441  | 20 | 0.833333 | 0.068923    |

|                 |             |          |          |    |          |          |
|-----------------|-------------|----------|----------|----|----------|----------|
| 13              | 93          | 0.720562 | 0.76441  | 20 | 0.833333 | 0.068923 |
| 22              | 93          | 0.720562 | 0.76441  | 20 | 0.833333 | 0.068923 |
| 3               | 100         | 1.137991 | 0.872438 | 24 | 1        | 0.127562 |
| 4               | 100         | 1.137991 | 0.872438 | 24 | 1        | 0.127562 |
| 6               | 100         | 1.137991 | 0.872438 | 24 | 1        | 0.127562 |
| 8               | 100         | 1.137991 | 0.872438 | 24 | 1        | 0.127562 |
| Jumlah          | 24          |          |          |    |          |          |
| rata-rata       | 80.91666667 |          |          |    |          |          |
| standar deviasi | 16.76932154 |          |          |    |          |          |
| Maksimal        | 0.127562166 |          |          |    |          |          |
| l hitung        | 0.127562166 |          |          |    |          |          |
| l tabel         | 0.1766      |          |          |    |          |          |
| Kesimpulan      | Normal      |          |          |    |          |          |

Dari hasil di atas diperoleh  $L_{hitung} = 0.127562166$  untuk  $\alpha = 5\%$  dengan  $n = 24$ . Diperoleh  $L_{daftar} = 0.1766$ . karena  $L_{hitung} < L_{daftar}$  maka hipotesis nol diterima, kesimpulannya adalah data berdistribusi normal.

## Lampiran 23

### Uji Normalitas Tahap Awal Kelas XI IPA 3

Hipotesis :

$H_0$

$H_1$

: data berdistribusi normal

: data tidak berdistribusi normal

Prosedur pengujian hipotesis nol :

1. Menentukan nilai  $Z_i$

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

2. Menghitung  $F(Z_i)$

3. Menghitung  $S(Z_i)$

$$S(Z_i) = fk : N$$

4. menghitung selisih  $F(Z_i) - S(Z_i)$

kemudian tentukan harga mutlaknya

5. Ambil harga terbesar pada nilai mutlaknya

Kriteria yang digunakan :

$H_0$  diterima apabila  $L_{hitung} < L_{daftar}$

| No | x  | zi       | f(zi)    | fk | s(zi)      | f(zi)-s(zi) |
|----|----|----------|----------|----|------------|-------------|
| 8  | 37 | -2.625   | 0.023879 | 1  | 0.04166667 | 0.01778731  |
| 2  | 43 | -2.375   | 0.048754 | 2  | 0.08333333 | 0.03457917  |
| 5  | 50 | -2.08333 | 0.100122 | 5  | 0.20833333 | 0.1082117   |
| 11 | 50 | -2.08333 | 0.100122 | 5  | 0.20833333 | 0.1082117   |
| 23 | 50 | -2.08333 | 0.100122 | 5  | 0.20833333 | 0.1082117   |
| 4  | 56 | -1.83333 | 0.168929 | 7  | 0.29166667 | 0.12273734  |
| 9  | 56 | -1.83333 | 0.168929 | 7  | 0.29166667 | 0.12273734  |
| 17 | 65 | -1.45833 | 0.317492 | 8  | 0.33333333 | 0.01584144  |
| 21 | 65 | -1.45833 | 0.317492 | 8  | 0.33333333 | 0.01584144  |
| 19 | 72 | -1.16667 | 0.460757 | 10 | 0.41666667 | 0.04409001  |
| 20 | 72 | -1.16667 | 0.460757 | 10 | 0.41666667 | 0.04409001  |
| 12 | 87 | -0.54167 | 0.760405 | 20 | 0.83333333 | 0.07292791  |
| 18 | 87 | -0.54167 | 0.760405 | 20 | 0.83333333 | 0.07292791  |
| 3  | 87 | -0.54167 | 0.760405 | 20 | 0.83333333 | 0.07292791  |
| 6  | 87 | -0.54167 | 0.760405 | 20 | 0.83333333 | 0.07292791  |
| 7  | 87 | -0.54167 | 0.760405 | 20 | 0.83333333 | 0.07292791  |
| 10 | 87 | -0.54167 | 0.760405 | 20 | 0.83333333 | 0.07292791  |
| 14 | 87 | -0.54167 | 0.760405 | 20 | 0.83333333 | 0.07292791  |
| 15 | 87 | -0.54167 | 0.760405 | 20 | 0.83333333 | 0.07292791  |
| 16 | 87 | -0.54167 | 0.760405 | 20 | 0.83333333 | 0.07292791  |
| 22 | 87 | -0.54167 | 0.760405 | 20 | 0.83333333 | 0.07292791  |
| 24 | 93 | -0.29167 | 0.848509 | 22 | 0.91666667 | 0.06815729  |
| 13 | 93 | -0.29167 | 0.848509 | 22 | 0.91666667 | 0.06815729  |

|                 |             |   |          |    |   |            |
|-----------------|-------------|---|----------|----|---|------------|
| 1               | 100         | 0 | 0.920176 | 24 | 1 | 0.07982383 |
| Jumlah          | 24          |   |          |    |   |            |
| rata-rata       | 73.83333333 |   |          |    |   |            |
| standar deviasi | 18.60730728 |   |          |    |   |            |
| Maksimal        | 0.122737339 |   |          |    |   |            |
| l hitung        | 0.122737339 |   |          |    |   |            |
| l tabel         | 0.1766      |   |          |    |   |            |
| Kesimpulan      | Normal      |   |          |    |   |            |

Dari hasil di atas diperoleh  $L_{hitung} = 0.122737339$  untuk  $\alpha = 5\%$  dengan  $n = 24$ . Diperoleh  $L_{daftar} = 0.1766$ . karena  $L_{hitung} < L_{daftar}$  maka hipotesis nol diterima, kesimpulannya adalah data berdistribusi normal.

## Lampiran 24

### Uji Homogenitas Tahap Awal

Hipotesis

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

$$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

Pengujian Hipotesis

$$F = \frac{\text{varians terbesar}}{\text{varians terkecil}}$$

Kriteria :

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

| No        | XI IPA 1    | XI IPA 3    |
|-----------|-------------|-------------|
| 1         | 87          | 100         |
| 2         | 81          | 43          |
| 3         | 100         | 87          |
| 4         | 100         | 56          |
| 5         | 87          | 50          |
| 6         | 100         | 87          |
| 7         | 87          | 87          |
| 8         | 100         | 37          |
| 9         | 87          | 56          |
| 10        | 93          | 87          |
| 11        | 93          | 50          |
| 12        | 50          | 87          |
| 13        | 93          | 93          |
| 14        | 50          | 87          |
| 15        | 81          | 87          |
| 16        | 75          | 87          |
| 17        | 68          | 65          |
| 18        | 56          | 87          |
| 19        | 87          | 72          |
| 20        | 75          | 72          |
| 21        | 75          | 65          |
| 22        | 93          | 87          |
| 23        | 81          | 50          |
| 24        | 43          | 93          |
| $\bar{x}$ | 80.91666667 | 73.83333333 |

|                                 |                |             |
|---------------------------------|----------------|-------------|
|                                 |                |             |
| <b>Jumlah</b>                   | 1942           | 1772        |
| <b>n. rata2</b>                 | 1942           | 1772        |
| <b>Variansi</b>                 | 281.2101449    | 346.2318841 |
| <b>Sd</b>                       | 16.76932154    | 18.60730728 |
| <b>F</b>                        | 1.231221171    |             |
| <b>pada alpha 5% dk 24-1=23</b> |                |             |
| <b>f tabel</b>                  | 1.98           |             |
| <b>Kesimpulan</b>               | <b>HOMOGEN</b> |             |

Berdasarkan tabel di atas diperoleh:

$$F = \frac{346.2318841}{281.2101449} = 1.23$$

Pada  $\alpha = 5\%$  dengan

$$dk \text{ pembilang} = n_1 - 1 = 24 - 1 = 23$$

$$dk \text{ penyebut} = n_2 - 1 = 24 - 1 = 23$$

$$F_{(0.05)(23:23)} = 1.98$$

Karena  $F_{hitung} < F_{tabel}$  maka dapat disimpulkan bahwa kedua kelas tersebut memiliki varians yang homogen.

## Lampiran 25

### Uji Kesamaan Rata-rata Tahap Awal

Hipotesis

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$$

Pengujian Hipotesis

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

Kriteria yang digunakan:

H0 diterima apabila  $t_{hitung} < t_{tabel}$

| No | XI IPA 1 | XI IPA 3 |
|----|----------|----------|
| 1  | 87       | 100      |
| 2  | 81       | 43       |
| 3  | 100      | 87       |
| 4  | 100      | 56       |
| 5  | 87       | 50       |
| 6  | 100      | 87       |
| 7  | 87       | 87       |
| 8  | 100      | 37       |
| 9  | 87       | 56       |
| 10 | 93       | 87       |
| 11 | 93       | 50       |
| 12 | 50       | 87       |
| 13 | 93       | 93       |
| 14 | 50       | 87       |
| 15 | 81       | 87       |
| 16 | 75       | 87       |
| 17 | 68       | 65       |
| 18 | 56       | 87       |
| 19 | 87       | 72       |
| 20 | 75       | 72       |
| 21 | 75       | 65       |
| 22 | 93       | 87       |
| 23 | 81       | 50       |
| 24 | 43       | 93       |

|                        |             |          |
|------------------------|-------------|----------|
| <b>jumlah</b>          | 1942        | 1772     |
| <b>N</b>               | 24          | 24       |
| $\bar{x}$              | 80.91666667 | 73.83333 |
| <b>Varians</b>         | 281.2101449 | 346.2319 |
| <b>standar deviasi</b> | 16.76932154 | 18.60731 |
| <b>uji t</b>           | 1.385340393 |          |
| <b>t tabel</b>         | 1.6786      |          |

Berdasarkan tabel diperoleh

1.38534

nilai t =

t tabel 1.385340393

karena  $t_{hitung} < t_{tabel}$  maka H0 diterima

kesimpulannya adalah tidak ada perbedaan rata-rata antara kelas eksperimen dan kelas kontrol

**Lampiran 26****Daftar Siswa Kelas Eksperimen**

| <b>NO</b> | <b>NAMA SISWA</b>          | <b>L/P</b> | <b>Kode</b> |
|-----------|----------------------------|------------|-------------|
| 1         | ALVANDHO FAHMILUL R        | L          | E-001       |
| 2         | AMINATUZZAHRO              | P          | E-002       |
| 3         | ANNAS SABILA ROSYAD        | P          | E-003       |
| 4         | APRILIA SUGIYANTI          | P          | E-004       |
| 5         | DIKI ARDIANSYAH            | L          | E-005       |
| 6         | ELZA ZENNETA               | P          | E-006       |
| 7         | ERMA YUNITA SEPTIANI       | P          | E-007       |
| 8         | FAIKOH MUSOLATI            | P          | E-008       |
| 9         | FATHIMATUL CHUSNA          | P          | E-009       |
| 10        | FIRMAN ALIK MAULANA        | L          | E-010       |
| 11        | FITRIA YULI ASTUTI         | P          | E-011       |
| 12        | HILDA FITRIA WULANDARI     | P          | E-012       |
| 13        | IDA NURLAELA FITRIANINGSIH | P          | E-013       |
| 14        | ITA UL'AMNI                | P          | E-014       |
| 15        | KARIMAH NURANTI            | P          | E-015       |
| 16        | MAILA MASLIHAH             | P          | E-016       |
| 17        | MUHAMAD RAHMAN             | L          | E-017       |
| 18        | MUKHAMAD RAFIFAZA          | L          | E-018       |
| 19        | MUNAYATI                   | P          | E-019       |
| 20        | NELY MUFRODAH              | P          | E-020       |
| 21        | SHABRINA SALSABILA         | P          | E-021       |
| 22        | SOFAN                      | L          | E-022       |
| 23        | UMMI FAUZIYAH              | P          | E-023       |
| 24        | WAHYU RETNOWATI            | P          | E-024       |

**Lampiran 27****Daftar Nama Siswa Kelas Kontrol**

| <b>NO</b> | <b>NAMA</b>               | <b>L/P</b> | <b>KODE</b> |
|-----------|---------------------------|------------|-------------|
| 1         | ANGGUN MARFUAH            | P          | K-001       |
| 2         | CINDY PRAMESWARI          | P          | K002        |
| 3         | DEWI SARTIKA              | P          | K-003       |
| 4         | DIYANA TRIYANA            | P          | K-004       |
| 5         | EKA PRASETYA RAHMAWATI    | P          | K-005       |
| 6         | EVI DWIYANI               | P          | K-006       |
| 7         | IKA PUJI ASTUTI           | P          | K-007       |
| 8         | KHOIRUDIN SYAH            | L          | K-008       |
| 9         | KHOIRUL ADZIM             | L          | K-009       |
| 10        | LAELA PINTA AINI          | P          | K-010       |
| 11        | M. HASAN BASRI AL BUKHORI | L          | K-011       |
| 12        | MUHAMMAD DELONIX AKBAR    | L          | K-012       |
| 13        | MUHAMMAD FAYAZIZAMKA      | L          | K-013       |
| 14        | NAILA ROSYADA             | P          | K-014       |
| 15        | NAISYA ALIKA              | P          | K-015       |
| 16        | NUR AKVIANI               | P          | K-016       |
| 17        | NUR FIA                   | P          | K-017       |
| 18        | NURUL AENAH               | P          | K-018       |
| 19        | RAEHAN FILLAHI            | P          | K-019       |
| 20        | RISA RISKIANA             | P          | K-020       |
| 21        | RISKA AGUSTINA            | P          | K-021       |
| 22        | SHAHNAZ PRIMADYA SUBEKHA  | P          | K-022       |
| 23        | SITI SEPTIANA             | P          | K-023       |
| 24        | VIKA YUNiar RIZKIANTI     | P          | K-024       |



**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN  
KELAS EKSPERIMEN**

**Satuan Pendidikan** : SMA NEGERI 1 PANINGGARAN  
**Mata Pelajaran** : Matematika Peminatan  
**Kelas/Semester** : XI/Genap  
**Tahun Pelajaran** : 2018/2019  
**Materi Pokok** : Persamaan Lingkaran  
**Alokasi Waktu** : 2 x 45 menit

**A. Kompetensi Inti**

- K1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.  
 K2. Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleransi, damai), santun responsif, dan pro-aktif sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

|    | <b>Kompetensi Inti 3 (Pengetahuan)</b>  |    | <b>Kompetensi Inti 4 (Keterampilan)</b>  |
|----|---|----|--|
| K3 | Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif 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. | K4 | Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan. |

| Kompetensi Dasar                           | Indikator Pencapaian Kompetensi                       |
|--|---|
| 3.3 Menganalisis lingkaran secara analitik | 3.3.1 Menganalisis persamaan lingkaran di titik (0,0) |
|  | 3.3.2 Menganalisis persamaan lingkaran di titik (a,b) |

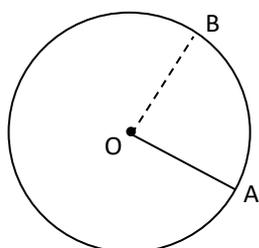
## B. Tujuan Pembelajaran

Melalui model pembelajaran *Missouri Mathematics Project* dengan pendekatan saintifiks (5M) dalam pembelajaran persamaan lingkaran, diharapkan peserta didik dapat memahami konsep dan menentukan penyelesaian permasalahan yang berkaitan dengan persamaan lingkaran dengan rasa ingin tahu, tanggung jawab, bersikap nasionalis, percaya diri, pantang menyerah, memiliki sikap responsif (berpikir kritis) dan pro-aktif (kreatif), serta mampu berkomunikasi dan bekerjasama dengan baik selama proses pembelajaran. (4C)

## C. Materi Matematika

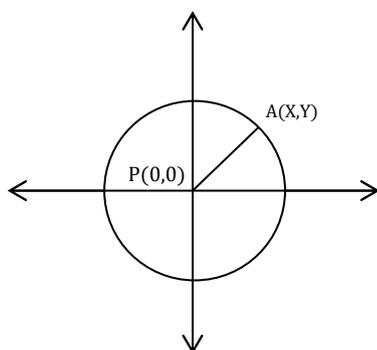
### 1. Definisi lingkaran

Suatu bangun geometri disebut lingkaran apabila untuk setiap titik-titik pada bidang datar mempunyai jarak tetap dari suatu titik tetap. Titik tetap itu disebut *pusat lingkaran* dan jarak tetap disebut *jari-jari lingkaran*.



$P(a,b)$  = pusat lingkaran  
 $r$  = jari-jari lingkaran  
 $r$  =  $AO = AB$

### 2. Persamaan lingkaran di titik (0,0)



Jarak titik  $A(x,y)$  ke titik pusat  $P(0,0)$  dapat ditentukan dengan rumus:

$$|PS| = \sqrt{(x - 0)^2 + (y - 0)^2}$$

Diketahui  $r=3$  ( $r = \text{jari-jari} = \text{jarak PA}$ ), maka

$$r = \sqrt{(x-0)^2 + (y-0)^2} \Leftrightarrow \sqrt{(x-0)^2 + (y-0)^2}$$

Kuadratkan kedua ruas sehingga diperoleh

$$\left(\sqrt{(x-0)^2 + (y-0)^2}\right)^2 = r^2$$

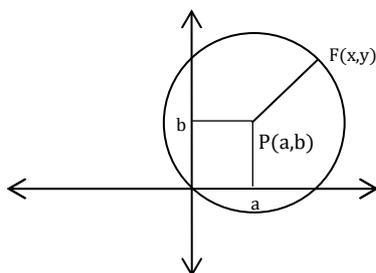
$$(x-0)^2 + (y-0)^2 = r^2$$

$$x^2 + y^2 = r^2$$

Diketahui  $r = 3$  maka  $x^2 + y^2 = 10^2 \Leftrightarrow x^2 + y^2 = 100$

Jadi, dapat disimpulkan bahwa secara umum persamaan lingkaran yang berpusat  $(0,0)$  dan jari-jari  $r$  adalah  $x^2 + y^2 = r^2$

### 3. Persamaan lingkaran di titik $(a,b)$



Jarak titik  $F(x,y)$  ke titik  $P(a,b)$  ditentukan dengan rumus:

$$|FP| = \sqrt{(x-a)^2 + (y-b)^2}$$

Diketahui  $r=10$  ( $r = \text{jari-jari} = \text{jarak PS}$ ), maka

$$r = \sqrt{(x-a)^2 + (y-b)^2} \Leftrightarrow \sqrt{(x-a)^2 + (y-b)^2} = 10$$

Kuadratkan kedua ruas sehingga diperoleh

$$\left(\sqrt{(x-a)^2 + (y-b)^2}\right)^2 = r^2$$

$$(x-a)^2 + (y-b)^2 = r^2$$

diketahui  $r = 10$  maka  $(x-a)^2 + (y-b)^2 = 10^2 \Leftrightarrow (x-a)^2 + (y-b)^2 = 100$

Jadi, dapat disimpulkan bahwa secara umum persamaan lingkaran yang berpusat  $(a,b)$

dan jari-jari  $r$  adalah  $(x-a)^2 + (y-b)^2 = r^2$

## D. Model dan Metode Pembelajaran

Model Pembelajaran : *Missouri Mathematics Project* (MMP)

Pendekatan Pembelajaran: *Scientific Learning*

Metode Pembelajaran : Ceramah, Tanya Jawab, diskusi.

## E. Media Pembelajaran

LKPD

LKS Matematika Peminatan kelas XI

Buku diktat Matematika SMA kelas XI

Spidol, papan tulis, dan penghapus

#### F. Sumber Belajar

Buku matematika peminatan untuk SMA/MA kelas XI terbitan Intan Pariwara

Modul matematika untuk SMA/MA kelas XI

LKS Matematika Peminatan Kelas XI semester 2

#### G. Langkah-langkah Pembelajaran

Waktu (2 x 45 menit)

| KEGIATAN  | DESKRIPSI KEGIATAN   | ALOKASI WAKTU | KET |
|---|--|---------------|-----|
| P<br>E<br>N<br>D<br>A<br>H<br>U<br>L<br>U<br>A<br>N | 1. Guru membuka dengan salam pembuka dan menganjurkan siswa berdoa sebelum memulai pembelajaran (PPK).   | 1 menit       | K   |
|   | 2. Guru melakukan presensi peserta didik sebagai sikap disiplin dan menanyakan kabar.  | 2 menit       | K   |
|   | 3. Guru dan siswa menyanyikan lagu "Indonesia Raya" sebagai semangat nasionalisme (PPK).   | 3 menit       | K   |
|   | 4. Siswa diberi motivasi agar siswa mempunyai semangat belajar melalui sebuah firman Allah :   | 2 menit       | K   |
|   | <p>الْعُسْرَ بِكُمْ يُرِيدُ وَلَا الْيُسْرَ بِكُمْ اللَّهُ يُرِيدُ</p> <p>"Allah menghendaki kemudahan bagimu, dan tidak menghendaki kesukaran bagimu." QS. Al Baqarah: 185.</p> | 2 menit       | K   |
| K<br>E<br>G<br>I<br>A<br>T<br>A<br>N                | <b>Tahap 1 Review (mengingat kembali)</b>  |               |     |
|   | 6. Membahas PR pada pertemuan sebelumnya,  | 5 menit       | G   |
|   | 7. Dengan tanya jawab interaktif guru mengajak siswa untuk mengingat kembali materi yang berkaitan dengan persamaan lingkaran (dengan menayangkan sebuah video /foto).           | 5 menit       | K   |
|   | <b>(Mengamati)</b>   |               |     |



follow @HumorSingkat

**Tahap 2 pengembangan**

- |  |          |     |
|--|----------|-----|
| <p>8. Siswa dibagi kedalam beberapa kelompok yang terdiri dari 4 – 5 siswa. Dengan bantuan LKS siswa dibimbing untuk dapat melakukan memahami konsep persamaan lingkaran <b>(menalar)</b> (<i>Guru dalam proses ini berperan sebagai mediator dan fasilitator</i>)</p>                       | 1 menit  | K/I |
| <p>9. Setiap kelompok saling bekerja sama mendiskusikan tugas yang diberikan oleh guru. (<i>selama diskusi berlangsung, guru memantau kerja dari masing-masing kelompok dan mengarahkan siswa yang mengalami kesulitan</i>).<b>(mencoba)</b></p>   | 10 menit | K   |
| <p>10. Guru memberikan kesempatan kepada setiap kelompok untuk menanyakan hal yang belum dipahami. <b>(menanya)</b></p>  | 5 menit  | K   |
| <p>11. Pada saat mengerjakan, guru memberikan bimbingan kepada kelompok yang memerlukan dan memberikan apresiasi kepada kelompok yang bekerja sungguh-sungguh atau yang sudah dapat menyelesaikan, hal ini untuk memotivasi siswa dan penghargaan,</p>                                       | 5 menit  | K   |
| <p>12. Setelah tiap kelompok selesai dengan diskusi kelompok, setiap kelompok diminta menyampaikan hasil diskusinya, sedangkan kelompok lain menanggapi, hal ini untuk melatih <b>tanggung jawab, percaya diri dan berfikir kritis, demokratis</b> pada siswa, <b>(mengkomunikasin)</b>.</p> | 15 menit | K   |
| <p>13. Guru meluruskan setiap penjelasan siswa yang</p>  |          | K   |

|   |   |  |  |
|---|---|--|--|
|   | <p>salah dalam kegiatan presentasi yang dilakukan siswa.</p> <p><b>Langkah 3. Seatwork</b></p> <p>14. Setelah proses presentasi diskusi selesai, guru memberikan tugas kepada siswa untuk mengerjakan soal latihan pada buku paket. <b>(mencoba)</b></p> <p>15. Guru mengamati siswa dan memberikan bimbingan bagi siswa yang mengalami kesulitan dalam mengerjakan soal.</p> <p>16. Siswa diminta untuk menuliskan hasil pekerjaannya di papan tulis dan guru memberikan apresiasi dan penghargaan kepada siswa yang mampu mengerjakan dengan benar .</p> <p>17. Siswa dan guru melakukan refleksi dari pembelajaran yang telah dilakukan, hal ini agar ketidak pahaman dalam pembelajaran yang telah dilakukan dapat segera diketahui, dan melatih siswa untuk lebih <b>kritis</b> dan <b>kreatif</b>.</p> <p><b>Langkah 4. Pemberian Pekerjaan Rumah</b></p> <p>Guru memberikan PR, yakni latihan soal pada buku pegangan siswa.</p> | <p>5 menit</p> <p>5 menit</p> <p>10 menit</p> <p>4 menit</p> <p>4 menit</p> <p>3 menit</p> | <p>K</p> <p>K</p> <p>K</p> <p>K</p> <p>K</p> |
| <p><b>P</b></p> <p><b>E</b></p> <p><b>N</b></p> <p><b>U</b></p> <p><b>T</b></p> <p><b>U</b></p> <p><b>P</b></p> | <p>18. Guru menginstruksikan kepada siswa untuk mempelajari bab berikutnya.</p>   | <p>2 menit</p>   | <p>K</p>                                     |
|   | <p>19. Guru mengakhiri pembelajaran dengan salam penutup dan do'a.</p>  | <p>3 menit</p>   | <p>K</p>                                     |

**Keterangan :**

I : Individual

K : Klasikal

G : Group

## **A. Penilaian Hasil Belajar**

### **1. Tehnik penilaian**

Teknik penilaian : tes tertulis uraian

### **2. Instrumen Penilaian**

Instrumen penilaian yang digunakan adalah *posttest*.

Guru Mata Pelajaran



**Linda Lia Utami**

Paninggaran, 13 Mei 2019

Peneliti



**Khusnul Khotimah**

NIM. 1503056008

**LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK**

**Mata Pelajaran : Matematika Peminatan**  
**Kelas / Semester : XI MIPA / 2**  
**Materi Pokok : Lingkaran**  
**Alokasi Waktu : 30 Menit**

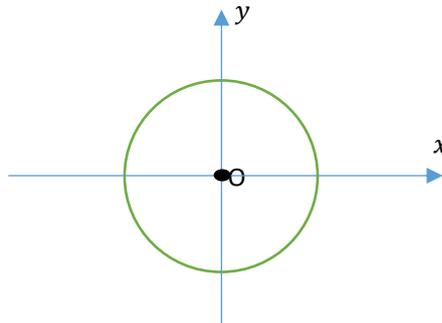
**Kelompok :**  
**Nama Anggota :**

**3.3.1 Memahami konsep persamaan lingkaran**

**3.3.2 Menganalisis persamaan lingkaran di titik (0,0)**

**3.3.3 Menganalisis persamaan lingkaran di titik (a,b)**

1. Amatilah gambar berikut



- Tentukan pusat lingkaran O dengan koordinat (0,0) pada gambar !
- Tentukan sebarang titik pada lingkaran. Misalkan  $P(x, y)$
- Tarik garis dari titik O ke titik P
- Dari garis P buatlah garis yang tegak lurus terhadap garis x, beri nama titik  $P_1$
- Hubungkan ketiga titik tersebut
- Membentuk bangun apakah tiga titik tersebut?
- Menggunakan theorema Pythagoras maka panjang  $\overline{OP} = r$  (jari-jari), maka panjang OP atau jari jari adalah

$$\overline{OP} = \sqrt{\overline{OP_1}^2 + \overline{PP_1}^2}$$

$$(\overline{OP})^2 = \overline{OP_1}^2 + \overline{PP_1}^2$$

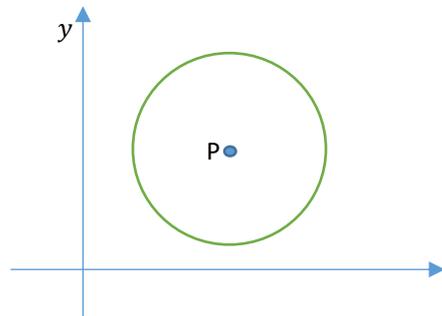
$$r^2 = ( \quad - \quad )^2 + ( \quad - \quad )^2$$

$$r^2 = ( \quad )^2 + ( \quad )^2$$

Jadi persamaan lingkaran yang berpusat di titik (0,0) akan mempunyai persamaan

$$r^2 =$$

2. Amatilah gambar lingkaran berikut



- Tentukan pusat lingkaran P dengan koordinata, b) pada gambar !
- Tentukan sebarang titik pada lingkaran. Misalkan  $T(x, y)$
- Tarik garis dari titik P ke titik T
- Dari garis T buatlah garis yang tegak lurus terhadap garis  $x$ , beri nama titik  $T_1$
- Hubungkan ketiga titik tersebut
- Membentuk bangun apakah tiga titik tersebut?
- Menggunakan theorema Phytagoras maka panjang  $\overline{OT} = r$  (jari-jari), maka panjang OT atau jari jari untuk lingkaran di titik (a,b) adalah

$$\overline{OT} = \sqrt{\overline{PT_1}^2 + \overline{TT_1}^2}$$

$$(\overline{OT})^2 = \overline{PT_1}^2 + \overline{TT_1}^2$$

$$r^2 = ( \quad - \quad )^2 + ( \quad - \quad )^2$$

$$r^2 = ( \quad )^2 + ( \quad )^2$$

Jadi persamaan lingkaran yang berpusat di titik (a,b) akan mempunyai persamaan

$$r^2 =$$

## Lampiran 30

### RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN KELAS EKSPERIMEN

|                          |                                   |
|--------------------------|-----------------------------------|
| <b>Satuan Pendidikan</b> | <b>: SMA NEGERI 1 PANINGGARAN</b> |
| <b>Mata Pelajaran</b>    | <b>: Matematika Peminatan</b>     |
| <b>Kelas/Semester</b>    | <b>: XI/Genap</b>                 |
| <b>Tahun Pelajaran</b>   | <b>: 2018/2019</b>                |
| <b>Materi Pokok</b>      | <b>: Persamaan Umum Lingkaran</b> |
| <b>Alokasi Waktu</b>     | <b>: 2 x 45 menit</b>             |

#### H. Kompetensi Inti

- K1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- K2. Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleransi, damai), santun responsif, dan pro-aktif sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

|    | <b>Kompetensi Inti 3 (Pengetahuan)</b>  |    | <b>Kompetensi Inti 4 (Keterampilan)</b>  |
|----|---|----|--|
| K3 | Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif 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. | K4 | Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan. |

| Kompetensi Dasar                           | Indikator Pencapaian Kompetensi   |
|--|---|
| 3.3 Menganalisis lingkaran secara analitik | 3.3.3 Menganalisis bentuk umum persamaan lingkaran<br>3.3.4 Menganalisis kuasa titik terhadap lingkaran |

### I. Tujuan Pembelajaran

Melalui model pembelajaran *Missouri Mathematics Project* dengan pendekatan saintifiks (5M) dalam pembelajaran persamaan lingkaran, diharapkan peserta didik dapat memahami konsep dan menentukan penyelesaian permasalahan yang berkaitan dengan persamaan lingkaran dengan rasa ingin tahu, tanggung jawab, bersikap nasionalis, percaya diri, pantang menyerah, memiliki sikap responsif (berpikir kritis) dan pro-aktif (kreatif), serta mampu berkomunikasi dan bekerjasama dengan baik selama proses pembelajaran. (4C)

### J. Materi Matematika

#### Bentuk umum persamaan lingkaran

Materi sebelumnya telah didapatkan rumus umum dari persamaan lingkaran yang berpusat (a,b) dan berjari-jari r adalah  $(x - a)^2 - (y - b)^2 = r^2$ . Apabila rumus ini dijabarkan akan diperoleh:

$$\begin{aligned} (x - a)^2 + (y - b)^2 &= r^2 \\ x^2 - 2ax + a^2 + y^2 - 2by + b^2 &= r^2 \\ x^2 - 2ax + a^2 + y^2 - 2by + b^2 - r^2 &= 0 \\ \text{Misal } A=-2a, B=-2b \text{ dan } C &= (a^2 + b^2 - r^2) \\ x^2 - 2ax + a^2 + y^2 - 2by + b^2 - r^2 &= 0 \\ x^2 + Ax + y^2 + By + a^2 + b^2 - r^2 &= 0 \\ x^2 + Ax + y^2 + By + C &= 0 \\ x^2 + y^2 + Ax + By + C &= 0 \end{aligned}$$

Jadi,  $x^2 + y^2 + Ax + By + C = 0$  adalah bentuk umum persamaan lingkaran yang berpusat di P(a,b) atau  $(a = -\frac{1}{2}A, b = -\frac{1}{2}B)$  dan  $r = \sqrt{a^2 + b^2 - C}$  atau  $r =$

$$\sqrt{\left(-\frac{1}{2}A\right)^2 + \left(-\frac{1}{2}B\right)^2 - C}$$

#### Contoh soal:

Tentukan titik pusat dan jari-jari lingkaran yang memiliki persamaan

$$x^2 + y^2 + 6x - 8y + 21 = 0$$

#### Alternatif penyelesaian:

**Diketahui:**  $x^2 + y^2 + 6x - 8y + C = 0$  maka  $A= 6, B = -8$  dan  $C = 21$

**Titik** pusatnya adalah:

$$a = -\frac{1}{2}A = -\frac{1}{2} \cdot 6 = -3$$

$$b = -\frac{1}{2}B = -\frac{1}{2} \cdot -8 = 4$$

Jadi (a,b) = (-3,4)

$$r = \sqrt{a^2 + b^2 - C}$$

$$\Leftrightarrow r = \sqrt{(-3)^2 + (4)^2 - 21}$$

$$\Leftrightarrow r = \sqrt{9 + 16 - 21}$$

$$\Leftrightarrow r = \sqrt{4} = 2$$

#### K. Model dan Metode Pembelajaran

Model Pembelajaran : *Missouri Mathematics Project* (MMP)

Pendekatan Pembelajaran: *Scientific Learning*

Metode Pembelajaran : Ceramah, Tanya Jawab, diskusi.

#### L. Media Pembelajaran

LKPD

LKS Matematika Peminatan kelas XI

Buku diktat Matematika SMA kelas XI

Spidol, papan tulis, dan penghapus

#### M. Sumber Belajar

Buku matematika peminatan untuk SMA/MA kelas XI terbitan Intan Pariwara

Modul matematika untuk SMA/MA kelas XI

LKS Matematika Peminatan Kelas XI semester 2

#### N. Langkah-langkah Pembelajaran

Waktu (2 x 45 menit)

| KEGIATAN | DESKRIPSI KEGIATAN   | ALOKASI WAKTU | KET |
|----------|--|---------------|-----|
| P        | 1. Guru membuka dengan salam pembuka dan menganjurkan siswa berdoa sebelum memulai pembelajaran (PPK). | 1 menit       | K   |
| E        |  |               |     |
| N        | 2. Guru melakukan presensi peserta didik sebagai sikap disiplin dan menanyakan kabar.                  | 2 menit       | K   |
| D        |  |               |     |
| A        | 3. Guru dan siswa menyanyikan lagu "Indonesia Raya" sebagai semangat nasionalisme (PPK).               | 3 menit       | K   |
| H        |  |               |     |



|  |   |          |   |
|--|---|----------|---|
|  | <p>11. Pada saat mengerjakan, guru memberikan bimbingan kepada kelompok yang memerlukan dan memberikan apresiasi kepada kelompok yang bekerja sungguh-sungguh atau yang sudah dapat menyelesaikan, hal ini untuk memotivasi siswa dan penghargaan,</p>  | 5 menit  | K |
|  | <p>12. Setelah semua kelompok selesai mengerjakan, salah satu kelompok secara acak diminta untuk mempresentasikan hasil diskusinya ke depan kelas. Sementara kelompok lain, menanggapi dan menyempurnakan apa yang dipresentasikan dan guru mengarahkan, hal ini untuk melatih tanggung jawab, percaya diri dan berfikir kritis, demokratis pada siswa, <b>(mengkomunikasin)</b>.</p> | 15 menit | K |
|  | <p>13. Guru meluruskan setiap penjelasan siswa yang salah dalam kegiatan presentasi yang dilakukan siswa.</p>   | 5 menit  | K |
|  | <p><b>Langkah 3. Seatwork</b></p>   |          |   |
|  | <p>1. Setelah proses presentasi diskusi selesai, guru memberikan tugas kepada siswa untuk mengerjakan soal latihan pada buku paket. <b>(mencoba)</b></p>  | 2 menit  | K |
|  | <p>14. Guru mengamati siswa dan memberikan bimbingan bagi siswa yang mengalami kesulitan dalam mengerjakan soal.</p>  | 10 menit | K |
|  | <p>15. Siswa diminta untuk menuliskan hasil pekerjaannya di papan tulis dan guru memberikan apresiasi dan penghargaan kepada siswa yang mampu mengerjakan dengan benar .</p>  | 4 menit  | K |
|  | <p>16. Siswa dan guru melakukan refleksi dari pembelajaran yang telah dilakukan, hal ini agar ketidak pahaman dalam pembelajaran yang telah dilakukan dapat segera diketahui, dan melatih siswa untuk lebih kritis dan kreatif.</p>   | 4 menit  | K |
|  | <p><b>Langkah 4. Pemberian tugas Pekerjaan Rumah</b></p> <p>17. Guru memberikan PR, yakni latihan soal pada</p>   |          |   |

|  |  |         |   |
|--|--|---------|---|
|  | buku pegangan siswa.   | 3 menit | K |
| <b>P<br/>E<br/>N<br/>U<br/>T<br/>U<br/>P</b> | 18. Guru menginstruksikan kepada siswa untuk mempelajari bab berikutnya. | 2 menit | K |
|  | 19. Guru mengakhiri pembelajaran dengan salam penutup dan do'a           | 3 menit | K |

**Keterangan :**

I : Individual

K : Klasikal

G : Group

**B. Penilaian Hasil Belajar**

**1. Tehnik penilaian**

Teknik penilaian : tes tertulis uraian

**2. Instrumen Penilaian**

Instrumen penilaian yang digunakan adalah *posttest*.

Guru Mata Pelajaran



**Linda Lia Utami**

Paninggaran, 17 Mei 2019

Peneliti



**Khusnul Khotimah**

NIM. 1503056008

**LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK  
(LKPD)**

**Materi pokok** : persamaan Lingkaran  
**Tujuan pembelajaran** :

1. Menganalisis titik pusat dan jari-jari dari suatu persamaan lingkaran
2. Menganalisis persamaan lingkaran yang melalui titik lebih dari dua

**Alokasi waktu** : 30 menit.

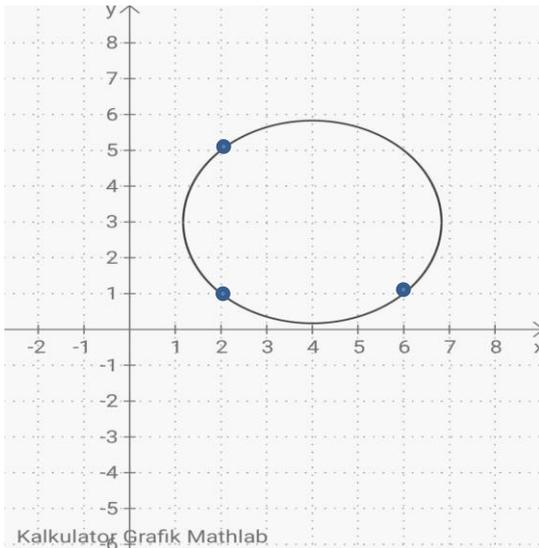
1. ....
2. ....
3. ....
4. ....
5. ....

NAMA  
KELOMPOK

**Petunjuk:**

1. Cermati dan kerjakan apa yang diperintahkan oleh setiap soal
2. Buatlah kesimpulan dari hasil diskusi kelompok tersebut
3. Waktu pengerjaan LKS selama 30 menit

1.



- a. Beri nama ketiga titik tersebut
- b. Tentukan titik koordinat masing-masing titik
- c. Menggunakan persamaan lingkaran  $(x - a)^2 + (y - b)^2 = r^2$  maka

$$K = (2,5) : ( \quad - a \quad )^2 + ( \quad - b \quad )^2 = r^2 \quad \dots(1)$$

$$L = (6,1) : ( \quad - \quad )^2 + ( \quad - \quad )^2 = r^2 \quad \dots(2)$$

$$M = (2,1) : ( \quad - \quad )^2 + ( \quad - \quad )^2 = r^2 \quad \dots(3)$$

Dari persamaan 1 dan 3 maka di dapat :

$$\begin{array}{r} ( \quad - \quad )^2 + ( \quad - \quad )^2 = r^2 \\ ( \quad - \quad )^2 + ( \quad - \quad )^2 = r^2 \quad \underline{\quad} \end{array}$$

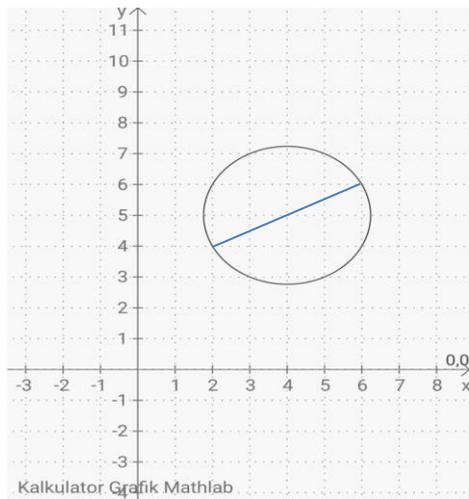
Nilai  $b = \dots$  di substitusikan ke persamaan 1 dan 2

$$\begin{array}{r} ( \quad - \quad )^2 + ( \quad - \quad )^2 = r^2 \\ ( \quad - \quad )^2 + ( \quad - \quad )^2 = r^2 \quad \underline{\quad} \end{array}$$

Jadi, persamaan lingkaran yang melauai titik ... ( , ), ... ( , ), ... ( , ) adalah

$( \quad - \quad )^2 + ( \quad - \quad )^2 = \quad^2$ , dengan titik pusat lingkaran ( , ) dan jari-jari=

2.



a. Dari gambar tersebut berilah nama pada titik atau garis pada lingkaran

b. Tentukan titik koordinat

c. Tentukan titik pusat

$$\dots = \frac{1}{2}(\dots + \dots) = \dots$$

$$\dots = \frac{1}{2}(\dots + \dots) = \dots$$

Jadi, pusat lingkaran =  $\dots$

d. Hitung jari-jari lingkaran

$$r = \sqrt{\dots}$$

$$r^2 = (\dots - \dots)^2 + (\dots - \dots)^2$$

e. Tentukan persamaan lingkaran tersebut

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN  
KELAS EKSPERIMEN**

**Satuan Pendidikan** : SMA NEGERI 1 PANINGGARAN  
**Mata Pelajaran** : Matematika Peminatan  
**Kelas/Semester** : XI/Genap  
**Tahun Pelajaran** : 2018/2019  
**Materi Pokok** : Persamaan Garis Singgung Lingkaran  
**Alokasi Waktu** : 2 x 45 menit

**O. Kompetensi Inti**

- K1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- K2. Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleransi, damai), santun responsif, dan pro-aktif sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

|    | <b>Kompetensi Inti 3 (Pengetahuan)</b>   |    | <b>Kompetensi Inti 4 (Keterampilan)</b>  |
|----|--|----|--|
| K3 | Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif 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 | K4 | Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan. |

|          |  |  |
|----------|--|--|
| masalah. |  |  |
|----------|--|--|

| Kompetensi Dasar                           | Indikator Pencapaian Kompetensi                       |
|--|---|
| 3.3 Menganalisis lingkaran secara analitik | 3.3.5 Menganalisis persamaan garis singgung lingkaran |

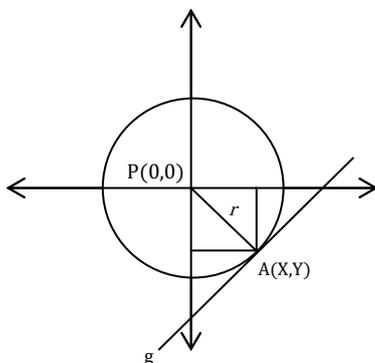
#### P. Tujuan Pembelajaran

Melalui model pembelajaran *Missouri Mathematics Project* dengan pendekatan saintifiks (5M) dalam pembelajaran persamaan lingkaran, diharapkan peserta didik dapat memahami konsep dan menentukan penyelesaian permasalahan yang berkaitan dengan garis singgung lingkaran dengan rasa ingin tahu, tanggung jawab, bersikap nasionalis, percaya diri, pantang menyerah, memiliki sikap responsif (berpikir kritis) dan pro-aktif (kreatif), serta mampu berkomunikasi dan bekerjasama dengan baik selama proses pembelajaran. (4C)

#### Q. Materi Matematika

##### Persamaan garis singgung lingkaran

- Persamaan garis singgung melalui titik pada lingkaran berpusat P(0,0) dan jari-jari  $r$



Perhatikan gambar diatas, gambar garis singgung lngkaran yang berpusat di (0,0) dan jari-jari  $r$ .

Pada gambar garis  $g$  merupakan garis singgung lingkaran yang berpusat di P(0,0) dengan  $r$  sebagai jari-jarinya yaitu  $x^2 + y^2 = r^2$  dan titik A(x,y) adalah titik singgungnya.

Gradie garis  $PA =$  karena garis  $g$  tegak lurus dengan garis PA. Maka  $m_g.m_{PA} = -1$  sehingga  $m_g = -\frac{x_1}{y_1}$

$$y - y_1 = m_g (x - x_1)$$

$$y - y_1 = -\frac{x_1}{y_1} (x - x_1)$$

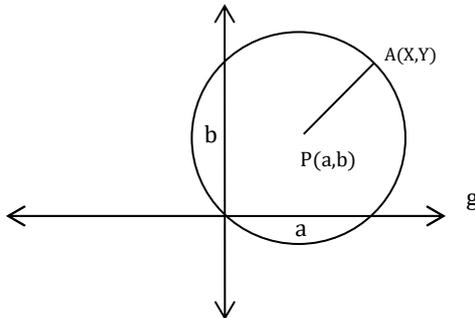
$$y \cdot y_1 - y_1^2 = -x_1 \cdot x + x_1^2$$

$$x_1 x + y_1 y = x^2 + y^2$$

$$x_1 x + y_1 y = r^2$$

Jadi persamaan garis singgung yang melalui titik (x,y) pada lingkaran  $x^2 + y^2 = r^2$  adalah  $x_1 x + y_1 y = r^2$

2. Persamaan garis singgung melalui titik pada lingkaran berpusat P(a,b) dan jari-jari r



Pada gambar diatas titik A(x<sub>1</sub>,y<sub>1</sub>) terletak pada lingkaran  $(x - a)^2 + (y - b)^2 = r^2$ .

Dan garis g merupakan garis singgung lingkaran. Gradien garis PA =  $\frac{y_1 - b}{x_1 - a}$  karena

garis g tegak lurus dengan PA, maka  $m_f = -\frac{x_1 - a}{y_1 - b}$  sehingga diperoleh persamaan garis

singgung g

$$y - y_1 = m_g (x - x_1)$$

$$y - y_1 = -\frac{x_1 - a}{y_1 - b} (x - x_1)$$

$$(y_1 - b)(y - y_1) = -(x_1 - a)(x - x_1)$$

$$y_1 y - by - y^2 + by_1 = x_1 x + ax + x^2 + ax_1$$

$$y_1 y - by - y^2 + by_1 = -x_1 x + ax + x^2 - ax_1$$

$$x_1 x - ax + ax_1 + y_1 y - by + by_1 = x^2 + y^2 \dots\dots(i)$$

karena A(x<sub>1</sub>,y<sub>1</sub>) terletak pada lingkaran  $(x - a)^2 + (y - b)^2 = r^2$  sehingga diperoleh

$$(x_1 - a)^2 + (y_1 - b)^2 = r^2$$

$$x_1^2 - 2ax_1 + a^2 + y_1^2 - 2by_1 + b^2 = r^2$$

$$2ax_1 - a^2 + 2by_1 - b^2 + r^2 = x_1^2 + y_1^2 \dots\dots(ii)$$

Substitusikan persamaan (i) ke persamaan (ii) maka diperoleh:

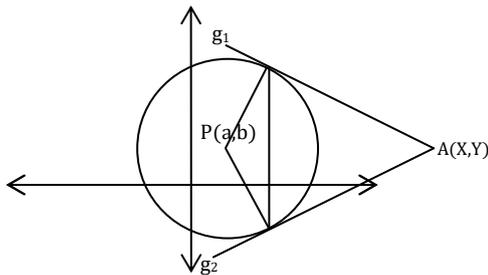
$$x_1 x - ax + ax_1 + y_1 y - by + by_1 = 2ax_1 - a^2 + 2by_1 - b^2 + r^2$$

$$x_1 x - ax + ax_1 + y_1 y - by + by_1 - 2ax_1 + a^2 - 2by_1 + b^2 = r^2$$

$$\begin{aligned}
x_1x - ax + ax_1 - 2ax_1 + a^2 + y_1y - by + by_1 - 2by_1 + b^2 &= r^2 \\
(x_1x - ax - ax_1 + a^2) + (y_1y - by - by_1 + b^2) &= r^2 \\
(x_1x - ax - ax_1 + a^2) + (y_1y - by - by_1 + b^2) &= r^2 \\
(x - a)(x_1 - a) + (y - b)(y_1 - b) &= r^2
\end{aligned}$$

Jadi, persamaan garis singgung lingkaran yang berpusat di titik  $P(a,b)$  dan berjari-jari  $r$  yang melalui titik  $A(x_1,y_1)$  pada lingkaran  $(x - a)^2 + (y - b)^2 = r^2$  adalah  $(x - a)(x_1 - a) + (y - b)(y_1 - b) = r^2$

### 3. Persamaan garis singgung lingkaran melalui titik diluar lingkaran



Misalkan titik  $A(x_1,y_1)$  terletak diluar lingkaran. Terdapat dua garis singgung lingkaran yang melalui titik  $A(x_1,y_1)$  dan digambarkan sebagai berikut.

Langkah-langkah untuk menentukan persamaan garis singgungnya adalah

- Misalkan gradien garis singgung yang melalui titik  $A(x_1,y_1)$  adalah  $m$  sehingga diperoleh persamaan

$$y - y_1 = m(x - x_1)$$

$$y - y_1 = mx - mx_1$$

$$y = mx - mx_1 + y_1$$

- Kemudian substitusikan nilai  $y = mx - mx_1 + y_1$  kedalam persamaan lingkaran, sehingga diperoleh persamaan kuadrat dalam variabel  $x$ , kemudian untuk nilai deskriminannya dari persamaan kuadrat tersebut.
- Karena garis singgung merupakan garis lurus dan menyinggung lingkaran akibatnya nilai deskriminan nol, setelah it carilah nilai  $m$ . Selanjutnya substitusikan nilai  $m$  ke persamaan  $y = mx - mx_1 + y_1$  sehingga diperoleh persamaan-persamaan garis singgung tersebut.

#### Contoh soal:

Tentukan persamaan lingkaran yang berpusat di titik  $(0,0)$  dan memiliki jari-jari 5 yang melalui titik  $(7,1)$

#### Alternatif penyelesaian:

Titik (5,2) berada diluar lingkaran  $x^2 + y^2 = 25$  karena jika titik (7,1) disustitusikan kepersamaan lingkaran tersebut diperoleh  $7^2 + 1^2 = 50 > 25$  kerena  $50 > 25$  maka letak titik tersebut diuar lingkaran .

Persamaan lingkaran dengan pusat P(0,0) dan berjari-jari 4 adalah  $x^2 + y^2 = 25$ .

Garis yang melalui titik (7,1) dengan gradient  $m$ , memiliki persamaan

$$y = mx - mx1 + y1$$

$$y = mx - 7m + 1$$

Substitusikan nilai  $y = mx - 5m + 2$  ke persamaan  $x^2 + y^2 = 25$  diperoleh

$$x^2 + (mx - 7m + 1)^2 = 25$$

$$x^2 + m^2x^2 - 14m^2x + 2mx + 49m^2 - 14m + 1 = 25$$

$$(1 + m^2)x^2 + (14m^2 - 2m)x + (49m^2 - 14m - 24) = 0$$

Selanjutnya ditentukan nilai deskrimilan  $D = b^2 - 4ac$

$$= (14m^2 - 2m)^2 - 4(1 + m^2)(49m^2 - 14m - 24)$$

$$= 196m^4 - 56m^3 + 4m^2 - 4(49m^4 - 14m^3 + 49m^2 - 24m^2 - 14m - 24)$$

$$= 196m^4 - 56m^3 + 4m^2 - 4(49m^4 - 14m^3 + 25m^2 - 14m - 24)$$

$$= 196 - 56m^3 + 4m^2 - 196m^4 + 56m^3 - 100m^2 + 56m + 96$$

$$= -96m^2 + 56m + 96$$

Syarat  $D = 0$

$$-96m^2 + 56m + 96 = 0$$

$$96m^2 - 56m - 96 = 0$$

$$12m^2 - 7m - 12 = 0$$

$$(4m + 3)(m - 4) = 0$$

$$m = \frac{3}{4} \cup m = \frac{4}{3}$$

Sehingga diperoleh persamaan garis singgung  $3x - 4y + 25 = 0$  atau  $4x - 3y + 25 = 0$

## R. Model dan Metode Pembelajaran

Model Pembelajaran : *Missouri Mathematics Project (MMP)*

Pendekatan Pembelajaran: *Scientific Learning*

Metode Pembelajaran : Ceramah, Tanya Jawab, diskusi kelompok.

## S. Media Pembelajaran

LKPD

LKS Matematika Peminatan kelas XI

Buku diktat Matematika SMA kelas XI

Spidol, papan tulis, dan penghapus

## T. Sumber Belajar

Buku matematika peminatan untuk SMA/MA kelas XI terbitan Intan Pariwara

Modul matematika untuk SMA/MA kelas XI

LKS Matematika Peminatan Kelas XI semester 2

## U. Langkah-langkah Pembelajaran

Waktu (2 x 45 menit)

| KEGIATAN  | DESKRIPSI KEGIATAN   | ALOKASI WAKTU | KET |
|---|--|---------------|-----|
| P<br>E<br>N<br>D<br>A<br>H<br>U<br>L<br>U<br>A<br>N | 1. Guru membuka dengan salam pembuka dan menganjurkan siswa berdo'a sebelum memulai pembelajaran ( <i>PPK</i> ).   | 1 menit       | K   |
|   | 2. Guru melakukan presensi peserta didik sebagai sikap disiplin dan menanyakan kabar.  | 2 menit       | K   |
|   | 3. Guru dan siswa menyanyikan lagu "Indonesia Raya" sebagai semangat nasionalism ( <i>PPK</i> ).   | 3 menit       | K   |
|   | 4. Siswa diberi motivasi agar siswa mempunyai semangat belajar melalui sebuah firman Allah :<br><br><p style="text-align: center;">الْعُسْرُ بِكُمْ يُرِيدُ وَلَا الْيُسْرُ بِكُمْ اللَّهُ يُرِيدُ</p>   | 2 menit       | K   |
|   | "Allah menghendaki kemudahan bagimu, dan tidak menghendaki kesukaran bagimu." QS. Al Baqarah: 185.   |               |     |
|   | 5. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai serta tehnik penilaian yang digunakan.  | 2 menit       | K   |
| K<br>E<br>G<br>I<br>A<br>T<br>A<br>N                | <b>Tahap 1 Review (mengingat kembali)</b>  |               |     |
|   | 6. Membahas PR pada pertemuan sebelumnya,  | 5 menit       | G   |
|   | 7. Dengan tanya jawab interaktif guru mengajak siswa untuk mengingat kembali materi yang berkaitan dengan persamaan lingkaran (dengan menayangkan sebuah video <a href="https://youtu.be/rtmlPDI-pj2s">https://youtu.be/rtmlPDI-pj2s</a> ). ( <b>Mengamati</b> ) | 5 menit       | K   |
|   | <b>Tahap 2 pengembangan</b>  |               |     |
|   | 8. Siswa dibagi kedalam beberapa kelompok yang   | 1 menit       | K   |

|                                   |   |   |  |
|-----------------------------------|---|---|--|
| <p><b>I<br/>N<br/>T<br/>I</b></p> | <p>terdiri dari 4 – 5 siswa. Dengan bantuan LKS siswa dibimbing untuk dapat melakukan memahami persamaan garis singgung lingkaran (<b>menalar</b>) (<i>Guru dalam proses ini berperan sebagai mediator dan fasilitator</i>)</p> <p>9. Setiap kelompok saling bekerja sama mendiskusikan tugas yang diberikan oleh guru. (<i>selama diskusi berlangsung, guru memantau kerja dari masing-masing kelompok dan mengarahkan siswa yang mengalami kesulitan</i>).<b>(mencoba)</b></p> <p>10. Guru memberikan kesempatan kepada setiap kelompok untuk menanyakan hal yang belum dipahami. <b>(menanya)</b></p> <p>11. Pada saat mengerjakan, guru memberikan bimbingan kepada kelompok yang memerlukan dan memberikan apresiasi kepada kelompok yang bekerja sungguh-sungguh atau yang sudah dapat menyelesaikan, hal ini untuk memotivasi siswa dan penghargaan,</p> <p>12. Setelah tiap kelompok selesai dengan diskusi kelompok, setiap kelompok diminta menyampaikan hasil diskusinya, sedangkan kelompok lain menanggapi, hal ini untuk melatih <b>tanggung jawab, percaya diri dan berfikir kritis, demokratis</b> pada siswa, <b>(mengkomunikasin)</b>.</p> <p>13. Guru meluruskan setiap penjelasan siswa yang salah dalam kegiatan presentasi yang dilakukan siswa.</p> <p><b>Langkah 3. Seatwork</b></p> <p>14. Setelah proses presentasi diskusi selesai, guru memberikan tugas kepada siswa untuk mengerjakan soal latihan pada buku paket. <b>(mencoba)</b></p> <p>15. Guru mengamati siswa dan memberikan bimbingan bagi siswa yang mengalami kesulitan</p> | <p>10 menit</p> <p>5 menit</p> <p>5 menit</p> <p>15 menit</p> <p>5 menit</p> <p>5 menit</p> <p>10 menit</p> | <p>K/I</p> <p>K</p> <p>K</p> <p>K</p> <p>K</p> <p>K</p> <p>K</p> |
|-----------------------------------|---|---|--|

|  |  |  |                            |
|--|--|--|----------------------------|
|  | <p>dalam mengerjakan soal.</p> <p>16. Siswa diminta untuk menuliskan hasil pekerjaannya di papan tulis dan guru memberikan apresiasi dan penghargaan kepada siswa yang mampu mengerjakan dengan benar .</p> <p>17. Siswa dan guru melakukan refleksi dari pembelajaran yang telah dilakukan, hal ini agar ketidak pahaman dalam pembelajaran yang telah dilakukan dapat segera diketahui, dan melatih siswa untuk lebih <b>kritis</b> dan <b>kreatif</b>.</p> <p><b>Langkah 4. Pemberian tugas Pekerjaan Rumah</b></p> <p>Guru memberikan PR, yakni latihan soal pada buku pegangan siswa.</p> | <p>4 menit</p> <p>4 menit</p> <p>3 menit</p> | <p>K</p> <p>K</p> <p>K</p> |
| <b>P<br/>E<br/>N<br/>U<br/>T<br/>U<br/>P</b> | <p>18. Guru menginstruksikan kepada siswa untuk mempelajari bab berikutnya.</p> <p>19. Guru mengakhiri pembelajaran dengan salam penutup dan do'a .</p>  | <p>2 menit</p> <p>3 menit</p>                | <p>K</p> <p>K</p>          |

**Keterangan :**

I : Individual

K : Klasikal

G : Group

**C. Penilaian Hasil Belajar**

**1. Tehnik penilaian**

Teknik penilaian : tes tertulis uraian

**2. Instrumen Penilaian**

Instrumen penilaian yang digunakan adalah *posttest*.

Guru Mata Pelajaran



**Linda Lia Utami**

Paninggaran, 24 Mei 2019

Peneliti



**Khusnul Khotimah**

NIM. 1503056008

## Lembar Kerja Peserta Didik

(LKPD)

Materi Pokok : Persamaan Garis Singgung Lingkaran  
Tujuan Pembelajaran : Siswa dapat menyelesaikan dan memahami soal persamaan garis singgung lingkaran  
Alokasi Waktu : 10 menit

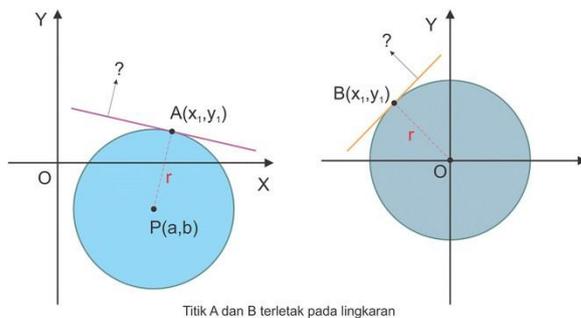
Kelompok :

Anggota :

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

1.

PGSL Melalui Titik pada Lingkaran



Tuliskan persamaan dari kedua gambar tersebut !

2. Tentukan persamaan garis singgung lingkaran  $x^2 + y^2 = 13$  melalui titik (3,1) !
3. Tentukan PGSL  $(x - 2)^2 + (y - b)^2 = 36$

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN  
KELAS EKSPERIMEN**

**Satuan Pendidikan** : SMA NEGERI 1 PANINGGARAN  
**Mata Pelajaran** : Matematika Peminatan  
**Kelas/Semester** : XI/Genap  
**Tahun Pelajaran** : 2018/2019  
**Materi Pokok** : Kedudukan Dua Lingkaran  
**Alokasi Waktu** : 2 x 45 menit

**V. Kompetensi Inti**

- K1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.  
 K2. Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleransi, damai), santun responsif, dan pro-aktif sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

|    | <b>Kompetensi Inti 3 (Pengetahuan)</b>  |    | <b>Kompetensi Inti 4 (Keterampilan)</b>  |
|----|---|----|--|
| K3 | Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif 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. | K4 | Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan. |

| Kompetensi Dasar                           | Indikator Pencapaian Kompetensi  |
|--|--|
| 3.3 Menganalisis lingkaran secara analitik | 3.3.6 Menganalisis kedudukan dua lingkaran tidak berpotongan, bersinggungan di luar, lingkaran yang satu di dalam lingkaran lainnya, dan berpotongan.<br>3.3.7 Menganalisis tali busur sekutu pada dua lingkaran |

### W. Tujuan Pembelajaran

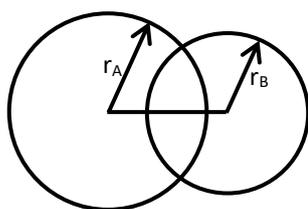
Melalui model pembelajaran *Missouri Mathematics Project* dengan pendekatan saintifiks (5M) dalam pembelajaran persamaan lingkaran, diharapkan peserta didik dapat memahami konsep dan menentukan penyelesaian permasalahan yang berkaitan dengan kedudukan dua lingkaran dengan rasa ingin tahu, tanggung jawab, bersikap nasionalis, percaya diri, pantang menyerah, memiliki sikap responsif (berpikir kritis) dan pro-aktif (kreatif), serta mampu berkomunikasi dan bekerjasama dengan baik selama proses pembelajaran. (4C)

### X. Materi Matematika

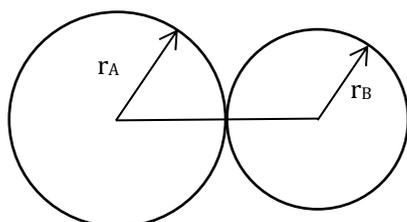
#### Hubungan dua lingkaran

Jika dua lingkaran bertemu ada beberapa kemungkinan hubungan antara dua lingkaran tersebut. Hubungan antara dua lingkaran tersebut adalah sebagai berikut

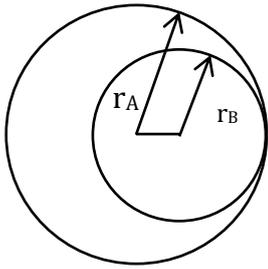
1. Jika  $AB < r_A + r_B$ , maka lingkaran  $L_1$  dan  $L_2$  berpotongan di dua titik yang berbeda, seperti gambar dibawah.



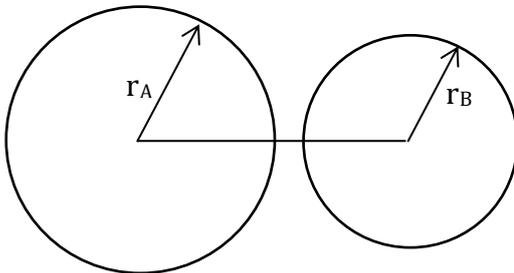
2. Jika  $AB = r_A + r_B$ , maka lingkaran  $L_1$  dan  $L_2$  bersinggungan di luar, seperti gambar dibawah.



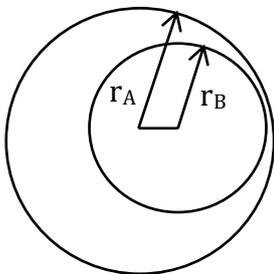
3. Jika  $AB = |r_A + r_B|$ , maka lingkaran  $L_1$  dan  $L_2$  bersinggungan di dalam, seperti gambar dibawah.



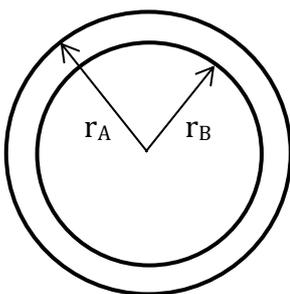
4. Jika  $AB > r_A + r_B$ , maka lingkaran  $L_1$  dan  $L_2$  tidak berpotongan, seperti gambar dibawah.



5. Jika  $AB < |r_A + r_B|$ , maka lingkaran  $L_1$  dan  $L_2$  tidak berpotongan dan lingkaran yang satu terletak didalam lingkaran yang lain, seperti gambar dibawah.



6. Jika  $AB = 0$ , maka lingkaran  $L_1$  dan  $L_2$  konsentris (sepusat), seperti gambar dibawah.



## Y. Model dan Metode Pembelajaran

Model Pembelajaran : *Missouri Mathematics Project (MMP)*

Pendekatan Pembelajaran: *Scientific Learning*

Metode Pembelajaran : Ceramah, Tanya Jawab, diskusi.

## Z. Media Pembelajaran

LKPD

LKS Matematika Peminatan kelas XI

Buku diktat Matematika SMA kelas XI

Spidol, papan tulis, dan penghapus

## AA. Sumber Belajar

Buku matematika peminatan untuk SMA/MA kelas XI terbitan Intan Pariwara

Modul matematika untuk SMA/MA kelas XI

LKS Matematika Peminatan Kelas XI semester 2

## BB. Langkah-langkah Pembelajaran

Waktu (2 x 45 menit)

| KEGIATAN  | DESKRIPSI KEGIATAN  | ALOKASI WAKTU | KET |
|---|---|---------------|-----|
| P<br>E<br>N<br>D<br>A<br>H<br>U<br>L<br>U<br>A<br>N | 1. Guru membuka dengan salam pembuka dan menganjurkan siswa berdoa sebelum memulai pembelajaran ( <i>PPK</i> )  | 1 menit       | K   |
|   | 2. Guru melakukan presensi peserta didik sebagai sikap disiplin dan menanyakan kabar.   | 2 menit       | K   |
|   | 3. Guru dan siswa menyanyikan lagu "Indonesia Raya" sebagai semangat nasionalisme ( <i>PPK</i> )  | 3 menit       | K   |
|   | 4. Siswa diberi motivasi agar siswa mempunyai semangat belajar melalui sebuah firman Allah :<br>أَحَبُّ الْأَعْمَالِ إِلَى اللَّهِ أَدْوَمُهَا وَإِنْ قَلَّ | 2 menit       | K   |
|   | "Amal yang paling dicintai oleh Allah adalah yang terus menerus walaupun sedikit"   |               |     |
| K   | 5. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai serta tehnik penilaian yang digunakan.   | 2 menit       | K   |
|   | <b>Tahap 1 Review (mengingat kembali)</b>   |               |     |
|   | 6. Membahas PR pada pertemuan sebelumnya,   | 5 menit       | K   |

|  |  |                                  |                     |
|--|--|----------------------------------|---------------------|
| <p>E<br/>G<br/>I<br/>A<br/>T<br/>A<br/>N</p> | <p>mengenai persamaan lingkaran di titik (a,b).<br/>7. Dengan tanya jawab interaktif guru mengajak siswa untuk mengingat kembali materi yang berkaitan dengan persamaan lingkaran (dengan menayangkan sebuah video <a href="https://youtu.be/Rqvt0xdMpvv">https://youtu.be/Rqvt0xdMpvv</a>). <b>(Mengamati)</b><br/><b>Tahap 2 pengembangan</b></p>                          | <p>5 menit</p>                   | <p>K</p>            |
| <p>I<br/>N<br/>T<br/>I</p>                   | <p>8. Siswa dibagi kedalam beberapa kelompok yang terdiri dari 4 - 5 siswa. Dengan bantuan LKS siswa dibimbing untuk dapat melakukan memahami konsep persamaan lingkaran <b>(menalar)</b> (<i>Guru dalam proses ini berperan sebagai mediator dan fasilitator</i>)</p>   | <p>1 menit</p>                   | <p>K</p>            |
|  | <p>9. Setiap kelompok saling bekerja sama mendiskusikan tugas yang diberikan oleh guru. (<i>selama diskusi berlangsung, guru memantau kerja dari masing-masing kelompok dan mengarahkan siswa yang mengalami kesulitan</i>). <b>(mencoba)</b></p>  | <p>10 menit</p>                  | <p>G</p>            |
|  | <p>10. Guru memberikan kesempatan kepada setiap kelompok untuk menanyakan hal yang belum dipahami. <b>(menanya)</b></p>  | <p>5 menit</p>                   | <p>K</p>            |
|  | <p>11. Pada saat mengerjakan, guru memberikan bimbingan kepada kelompok yang memerlukan dan memberikan apresiasi kepada kelompok yang bekerja sungguh-sungguh atau yang sudah dapat menyelesaikan, hal ini untuk memotivasi siswa dan penghargaan,</p>   | <p>5 menit</p>                   | <p>K</p>            |
|  | <p>12. Setelah tiap kelompok selesai dengan diskusi kelompok, setiap kelompok diminta menyampaikan hasil diskusinya, sedangkan kelompok lain menanggapi, hal ini untuk melatih tanggung jawab, percaya diri dan berfikir kritis, demokratis pada siswa <b>(mengkomunikasin)</b>.</p> <p>13. Guru meluruskan setiap penjelasan siswa yang salah dalam kegiatan presentasi</p> | <p>15 menit<br/><br/>5 menit</p> | <p>K<br/><br/>K</p> |

|  |   |   |  |
|--|---|---|--|
|  | <p>yang dilakukan siswa.</p> <p><b>Langkah 3. Seatwork</b></p> <p>14. Setelah proses presentasi selesai, guru memberikan tugas kepada siswa untuk mengerjakan soal latihan pada buku paket. <b>(mencoba)</b></p> <p>15. Guru mengamati siswa dan memberikan bimbingan bagi siswa yang mengalami kesulitan dalam mengerjakan soal.</p> <p>16. Siswa diminta untuk menuliskan hasil pekerjaannya di papan tulis dan guru memberikan apresiasi dan penghargaan kepada siswa yang mampu mengerjakan dengan benar .</p> <p>17. Siswa dan guru melakukan refleksi dari pembelajaran yang telah dilakukan, hal ini agar ketidak pahaman dalam pembelajaran yang telah dilakukan dapat segera diketahui, dan melatih siswa untuk lebih kritis dan kreatif.</p> <p><b>Langkah 4. Pemberian tugas Pekerjaan Rumah</b></p> <p>Guru memberikan PR, yakni latihan soal pada buku pegangan siswa.</p> | <p>5 menit</p> <p>12 menit</p> <p>4 menit</p> <p>4 menit</p> <p>3 menit</p> | <p>K</p> <p>K</p> <p>K</p> <p>K</p> <p>K</p> |
| <b>P<br/>E<br/>N<br/>U<br/>T<br/>U<br/>P</b> | <p>18. Guru menginstruksikan kepada siswa untuk mempelajari bab berikutnya.</p> <p>19. Guru mengakhiri pembelajaran dengan memberikan pesan untuk tetap belajar dan memberikan salam penutup.</p>   | <p>2 menit</p> <p>1 menit</p>   | <p>K</p> <p>K</p>                            |

**Keterangan :**

I : Individual

K : Klasikal

G : Group

## **D. Penilaian Hasil Belajar**

### **1. Teknik penilaian**

Teknik penilaian : tes tertulis uraian

### **2. Instrumen Penilaian**

Instrumen penilaian yang digunakan adalah *posttest*.

Guru Mata Pelajaran



**Linda Lia Utami**

Paninggaran, 27 Mei 2019

Peneliti



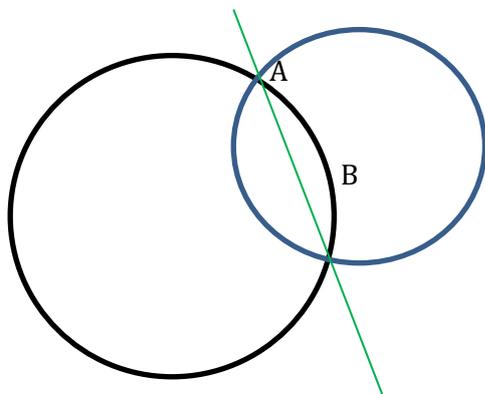
**Khusnul Khotimah**

NIM. 1503056008

Lampiran 34

LEMBAR KERJA SISWA

Mata Pelajaran : Matematika Peminatan  
 Kelas / Semester : XI MIPA / 2  
 Materi Pokok : kedudukan Dua Lingkaran  
 Alokasi Waktu : 30 Menit  
 Nama Kelompok : 1.  
 2.  
 3.  
 4.



$$L_1 = x^2 + y^2 + Ax + By + C = 0$$

$$L_2 = x^2 + y^2 + Px + Qy + R = 0$$

Perhatikan gambar !

Titik  $A(x_A, y_A)$  pada  $L_1$  dan  $L_2$  maka :

$$+ \quad + Ax + By + C = 0 \dots\dots(1)$$

$$+ \quad + Px + Qy + R = 0 \dots\dots(2)$$

Kurangi persamaan (1) dan (2), diperoleh :

$$(\dots - \dots)x_A + (\dots - \dots)y_A + (\dots - \dots) = 0 \dots\dots(3)$$

Dengan cara yang sama, titik  $B(x_B, y_B)$  akan diperoleh :

$$(\dots - \dots)x_B + (\dots - \dots)y_B + (\dots - \dots) = 0 \dots\dots(4)$$

Kurangi persamaan (3) dan (4), diperoleh :

$$(\dots - \dots)x_A - (\dots - \dots)x_B + (\dots - \dots)y_A - (\dots - \dots)y_B = 0$$

$$m_{AB} = \frac{(\dots - \dots)}{(\dots - \dots)}$$

Persamaan garis yang melalui  $(x_A, y_A)$  dan bergradien  $m_{AB} = \frac{(\dots - \dots)}{(\dots - \dots)}$  adalah :

$$y - y_A = m_{AB}(x - x_A)$$

$$y - y_A = \frac{(\dots - \dots)}{(\dots - \dots)} (x - x_A)$$

Jadi, persamaan tali busur sekutu 2 lingkaran yang berpotongan adalah :

$$\dots - \dots = 0$$

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN**

**(kelas kontrol)**

**Satuan Pendidikan : SMA NEGERI 1 Paninggaran**

**Mata Pelajaran : Matematika Peminatan**

**Kelas/Semester : XI/Genap**

**Tahun Pelajaran : 2018/2019**

**Materi Pokok : Persamaan Lingkaran**

**Alokasi Waktu : 2 x 45 menit**

**A. Kompetensi Inti**

K1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

K2. Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleransi, damai), santun responsif, dan pro-aktif sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

|    | <b>Kompetensi Inti 3 (Pengetahuan)</b>  |    | <b>Kompetensi Inti 4 (Keterampilan)</b>  |
|----|---|----|--|
| K3 | Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif 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. | K4 | Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan. |

| Kompetensi Dasar                           | Indikator Pencapaian Kompetensi                       |
|--|---|
| 3.3 Menganalisis lingkaran secara analitik | 3.3.3 Menganalisis persamaan lingkaran di titik (0,0) |
|  | 3.3.4 Menganalisis persamaan lingkaran di titik (a,b) |

## B. Tujuan Pembelajaran

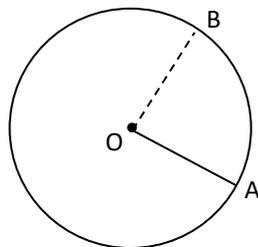
Melalui model pembelajaran konvensional diharapkan peserta didik dapat :

1. Peserta didik dengan penalaran matematis mampu memahami konsep persamaan lingkaran dengan benar.
2. Peserta didik mampu menganalisis persamaan lingkaran di titik (0,0) dan (a,b) dengan tepat
3. Peserta didik mampu menyelesaikan masalah persamaan lingkaran yang memenuhi syarat yang diberikan dengan benar.

## C. Materi Matematika

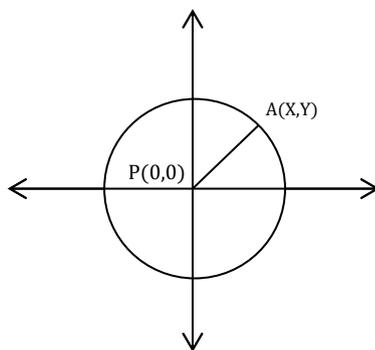
### 1. Definisi lingkaran

Suatu bangun geometri disebut lingkaran apabila untuk setiap titik-titik pada bidang datar mempunyai jarak tetap dari suatu titik tetap. Titik tetap itu disebut *pusat lingkaran* dan jarak tetap disebut *jari-jari lingkaran*.



$P(a,b)$  = pusat lingkaran  
 $r$  = jari-jari lingkaran  
 $r$  =  $AO = AB$

### 2. Persamaan lingkaran di titik (0,0)



Jarak titik A(x, y) ke titik pusat P(0,0) dapat ditentukan dengan rumus:

$$|PS| = \sqrt{(x - 0)^2 + (y - 0)^2}$$

Diketahui  $r=3$  ( $r = \text{jari-jari} = \text{jarak PA}$ ), maka

$$r = \sqrt{(x-0)^2 + (y-0)^2} \Leftrightarrow \sqrt{(x-0)^2 + (y-0)^2}$$

Kuadratkan kedua ruas sehingga diperoleh

$$\left(\sqrt{(x-0)^2 + (y-0)^2}\right)^2 = r^2$$

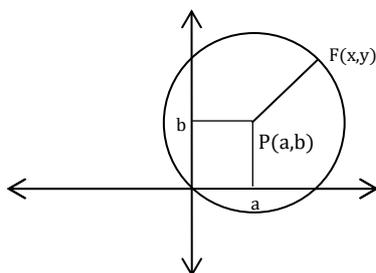
$$(x-0)^2 + (y-0)^2 = r^2$$

$$x^2 + y^2 = r^2$$

Diketahui  $r = 3$  maka  $x^2 + y^2 = 10^2 \Leftrightarrow x^2 + y^2 = 100$

Jadi, dapat disimpulkan bahwa secara umum persamaan lingkaran yang berpusat  $(0,0)$  dan jari-jari  $r$  adalah  $x^2 + y^2 = r^2$

#### D. Persamaan lingkaran di titik $(a,b)$



Jarak titik  $F(x,y)$  ke titik  $P(a,b)$  ditentukan dengan rumus:

$$|FP| = \sqrt{(x-a)^2 + (y-b)^2}$$

Diketahui  $r=10$  ( $r = \text{jari-jari} = \text{jarak PS}$ ), maka

$$r = \sqrt{(x-a)^2 + (y-b)^2} \Leftrightarrow \sqrt{(x-a)^2 + (y-b)^2} = 10$$

Kuadratkan kedua ruas sehingga diperoleh

$$\left(\sqrt{(x-a)^2 + (y-b)^2}\right)^2 = r^2$$

$$(x-a)^2 + (y-b)^2 = r^2$$

diketahui  $r = 10$  maka  $(x-a)^2 + (y-b)^2 = 10^2 \Leftrightarrow (x-a)^2 + (y-b)^2 = 100$

Jadi, dapat disimpulkan bahwa secara umum persamaan lingkaran yang berpusat  $(a,b)$

dan jari-jari  $r$  adalah  $(x-a)^2 + (y-b)^2 = r^2$

#### E. Model dan Metode Pembelajaran

Model Pembelajaran : ceramah / Konvensional

Pendekatan Pembelajaran:

#### F. Media dan Alat Pembelajaran

Media :-

Alat : papan tulis, spidol, jangka, penggaris, dan busur

#### G. Sumber Belajar

Buku matematika peminatan untuk SMA/MA kelas XI terbitan Intan Pariwara

Modul matematika untuk SMA/MA kelas XI

LKS Matematika Peminatan Kelas XI semester 2

## H. Langkah-langkah Pembelajaran

Waktu (2 x 45 menit)

| KEGIATAN   | DESKRIPSI KEGIATAN   | ALOKASI WAKTU | KET |
|--|--|---------------|-----|
| P<br>E<br>N<br>D<br>A<br>H<br>U<br>L<br>U<br>A<br>N  | 1. Guru menyampaikan salam dan menanyakan kabar peserta didik  | 1 Menit       | K   |
|  | 2. Berdoa untuk mengawali kegiatan pembelajaran  | 3 Menit       | K   |
|  | 3. Melakukan presensi untuk mengecek kehadiran peserta didik   | 3 Menit       | K   |
|  | 4. Guru memberikan motivasi kepada peserta didik   | 4 Menit       | K   |
|  | 5. Guru melakukan apersepsi  | 5 Menit       | K   |
|  | 6. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai  | 1 Menit       | K   |
| K<br>E<br>G<br>I<br>A<br>T<br>A<br>N<br><br>I<br>N<br>T<br>I                                       | <b>Eksplorasi</b>  |               |     |
|  | 7. Peserta didik mendengarkan permasalahan yang diberikan oleh guru mengenai materi persamaan lingkaran di titik (0,0) dan (a,b) | 5 Menit       | K   |
|  | 8. Peserta didik diberitahu rumus yang digunakan ketika menghadapi soal hubungan sudut pusat dan sudut keliling lingkaran        | 5 menit       | K   |
|  | <b>Elaborasi</b>   |               |     |
|  | 9. Peserta didik mencatat materi   | 5 menit       | K   |
|  | 10. Peserta didik mendengarkan penjelasan guru mengenai persamaan lingkaran  | 10 menit      | K   |
| 11. Peserta didik mengerjakan soal   | 12 menit   | K             |     |
| <b>Konfirmasi</b>  |  |               |     |
| 12. Peserta didik secara acak menuliskan jawaban di depan kelas dan siswa yang lain memperhatikan. | 15 menit   | K             |     |

|          |  |         |   |
|----------|--|---------|---|
| <b>P</b> | 13. Peserta didik dan guru secara bersama-sama menyimpulkan pembelajaran yang telah dilakukan. | 4 menit | K |
| <b>E</b> |  |         |   |
| <b>N</b> | 14. Guru memberikan tugas rumah  | 2 menit | K |
| <b>U</b> | 15. Guru menginstruksikan kepada siswa untuk mempelajari bab berikutnya.                       | 1 menit | K |
| <b>T</b> |  |         |   |
| <b>U</b> | 16. Guru mengakhiri pembelajaran dengan salam penutup dan do'a                                 | 1 menit | K |
| <b>P</b> |  |         |   |

**Keterangan :**

K : Klasikal

**I. Penilaian Hasil Belajar**

**1. Tehnik penilaian**

Teknik penilaian : tes tertulis uraian

Guru Mata Pelajaran



**Linda Lia Utami**

Paninggaran, 15 Mei 2019

Peneliti



**Khusnul Khotimah**

NIM. 1503056008

## Lampiran 36

### RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (kelas kontrol)

|                          |                                   |
|--------------------------|-----------------------------------|
| <b>Satuan Pendidikan</b> | <b>: SMA NEGERI 1 PANINGGARAN</b> |
| <b>Mata Pelajaran</b>    | <b>: Matematika Peminatan</b>     |
| <b>Kelas/Semester</b>    | <b>: XI/Genap</b>                 |
| <b>Tahun Pelajaran</b>   | <b>: 2018/2019</b>                |
| <b>Materi Pokok</b>      | <b>: Persamaan Lingkaran</b>      |
| <b>Alokasi Waktu</b>     | <b>: 2 x 45 menit</b>             |

#### A. Kompetensi Inti

K1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

K2. Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleransi, damai), santun responsif, dan pro-aktif sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

|    | <b>Kompetensi Inti 3 (Pengetahuan)</b>   |    | <b>Kompetensi Inti 4 (Keterampilan)</b>  |
|----|--|----|--|
| K3 | Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif 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 | K4 | Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan. |

|                                    |  |  |
|------------------------------------|--|--|
| minatnya untuk memecahkan masalah. |  |  |
|------------------------------------|--|--|

| Kompetensi Dasar                           | Indikator Pencapaian Kompetensi   |
|--|---|
| 3.3 Menganalisis lingkaran secara analitik | 3.3.3 Menganalisis bentuk umum persamaan lingkaran<br>3.3.4 Menganalisis kuasa titik terhadap lingkaran |

## B. Tujuan Pembelajaran

Melalui model pembelajaran konvensional diharapkan peserta didik dapat :

4. Peserta didik dengan penalaran matematis mampu memahami konsep persamaan lingkaran dengan benar.
5. Peserta didik mampu menganalisis bentuk umum persamaan lingkaran dengan tepat
6. Peserta didik mampu menyelesaikan masalah persamaan lingkaran yang memenuhi syarat yang diberikan dengan benar.

## C. Materi Matematika

### Bentuk umum persamaan lingkaran

Materi sebelumnya telah didapatkan rumus umum dari persamaan lingkaran yang berpusat (a,b) dan berjari-jari r adalah  $(x - a)^2 + (y - b)^2 = r^2$ . Apabila rumus ini dijabarkan akan diperoleh:

$$\begin{aligned}(x - a)^2 + (y - b)^2 &= r^2 \\ x^2 - 2ax + a^2 + y^2 - 2by + b^2 &= r^2 \\ x^2 - 2ax + a^2 + y^2 - 2by + b^2 - r^2 &= 0 \\ \text{Misal } A &= -2a, B = -2b \text{ dan } C = (a^2 + b^2 - r^2) \\ x^2 - 2ax + a^2 + y^2 - 2by + b^2 - r^2 &= 0 \\ x^2 + Ax + y^2 + By + a^2 + b^2 - r^2 &= 0 \\ x^2 + Ax + y^2 + By + C &= 0 \\ x^2 + y^2 + Ax + By + C &= 0\end{aligned}$$

Jadi,  $x^2 + y^2 + Ax + By + C = 0$  adalah bentuk umum persamaan lingkaran yang berpusat di P(a,b) atau  $(a = -\frac{1}{2}A, b = -\frac{1}{2}B)$  dan  $r = \sqrt{a^2 + b^2 - C}$  atau  $r =$

$$\sqrt{\left(-\frac{1}{2}A\right)^2 + \left(-\frac{1}{2}B\right)^2 - C}$$

### Contoh soal:

Tentukan titik pusat dan jari-jari lingkaran yang memiliki persamaan

$$x^2 + y^2 + 6x - 8y + 21 = 0$$

### Alternatif penyelesaian:

**Diketahui:**  $x^2 + y^2 + 6x - 8y + C = 0$  maka  $A = 6, B = -8$  dan  $C = 21$

Titik pusatnya adalah:

$$a = -\frac{1}{2}A = -\frac{1}{2} \cdot 6 = -3$$

$$b = -\frac{1}{2}B = -\frac{1}{2} \cdot -8 = 4$$

Jadi  $(a,b) = (-3,4)$

$$r = \sqrt{a^2 + b^2 - C}$$

$$\Leftrightarrow r = \sqrt{(-3)^2 + (4)^2 - 21}$$

$$\Leftrightarrow r = \sqrt{9 + 16 - 21}$$

$$\Leftrightarrow r = \sqrt{4} = 2$$

#### D. Model dan Metode Pembelajaran

Model Pembelajaran : ceramah / Konvensional

Pendekatan Pembelajaran:

#### E. Media dan Alat Pembelajaran

Media :-

Alat : papan tulis, spidol, jangka, penggaris, dan busur

#### F. Sumber Belajar

Buku matematika peminatan untuk SMA/MA kelas XI terbitan Intan Pariwara

Modul matematika untuk SMA/MA kelas XI

LKS Matematika Peminatan Kelas XI semester 2

#### G. Langkah-langkah Pembelajaran

Waktu (2 x 45 menit)

| KEGIATAN | DESKRIPSI KEGIATAN  | ALOKASI WAKTU | KET |
|----------|---|---------------|-----|
| P        | 1. Guru menyampaikan salam dan menanyakan kabar peserta didik | 1 Menit       | K   |
| E        |   |               |     |
| N        | 2. Berdoa untuk mengawali kegiatan pembelajaran               | 3 Menit       | K   |
| D        | 3. Melakukan presensi untuk mengecek kehadiran peserta didik  | 3 Menit       | K   |
| A        |   |               |     |
| H        | 4. Guru memberikan motivasi kepada peserta didik              | 4 Menit       | K   |
| U        | 5. Guru melakukan apersepsi                                   | 5 Menit       | K   |
| L        | 6. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai   | 1 Menit       | K   |
| U        |   |               |     |

|  |  |         |   |  |
|--|--|---------|---|--|
| A<br>N   |  |         |   |  |
| K<br>E<br>G<br>I<br>A<br>T<br>A<br>N<br><br>I<br>N<br>T<br>I | <p><b>Eksplorasi</b></p> <p>7. Peserta didik mendengarkan permasalahan yang diberikan oleh guru mengenai bentuk umum persamaan lingkaran</p> <p>8. Peserta didik diberitahu rumus yang digunakan ketika menghadapi soal tentang persamaan lingkaran</p> <p><b>Elaborasi</b></p> <p>9. Peserta didik mencatat materi</p> <p>10. Peserta didik mendengarkan penjelasan guru mengenai materi lingkaran</p> <p>11. Peserta didik mengerjakan soal</p> <p><b>Konfirmasi</b></p> <p>12. Peserta didik secara acak menuliskan jawaban di depan kelas dan siswa yang lain memperhatikan.</p> | 5 Menit | K |  |
| P<br>E<br>N<br>U<br>T<br>U<br>P                              | <p>13. Peserta didik dan guru secara bersama-sama menyimpulkan pembelajaran yang telah dilakukan.</p> <p>14. Guru memberikan tugas rumah</p> <p>15. Guru menginstruksikan kepada siswa untuk mempelajari bab berikutnya.</p> <p>16. Guru mengakhiri pembelajaran dengan salam penutup dan do'a</p>   | 4 menit | K |  |
|  |  | 2 menit | K |  |
|  |  | 1 menit | K |  |
|  |  | 1 menit | K |  |

**Keterangan :**

K : Klasikal

**H. Penilaian Hasil Belajar**

**1. Tehnik penilaian**

Teknik penilaian : tes tertulis uraian

Guru Mata Pelajaran



**Linda Lia Utami**

Paninggaran, 22 Mei 2019

Peneliti



**Khusnul Khotimah**

NIM. 1503056008

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN**  
**(kelas kontrol)**

**Satuan Pendidikan** : SMA NEGERI 1 Paninggaran  
**Mata Pelajaran** : Matematika Peminatan  
**Kelas/Semester** : XI/Genap  
**Tahun Pelajaran** : 2018/2019  
**Materi Pokok** : Persamaan Lingkaran  
**Alokasi Waktu** : 2 x 45 menit

**A. Kompetensi Inti**

K1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

K2. Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong

royong, kerjasama, toleransi, damai), santun responsif, dan pro-aktif sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

|    | <b>Kompetensi Inti 3 (Pengetahuan)</b>   |    | <b>Kompetensi Inti 4 (Keterampilan)</b>  |
|----|--|----|--|
| K3 | Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif 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 | K4 | Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan. |

|          |  |  |
|----------|--|--|
| masalah. |  |  |
|----------|--|--|

| Kompetensi Dasar                           | Indikator Pencapaian Kompetensi                       |
|--|---|
| 3.3 Menganalisis lingkaran secara analitik | 3.3.5 Menganalisis persamaan garis singgung lingkaran |

## B. Tujuan Pembelajaran

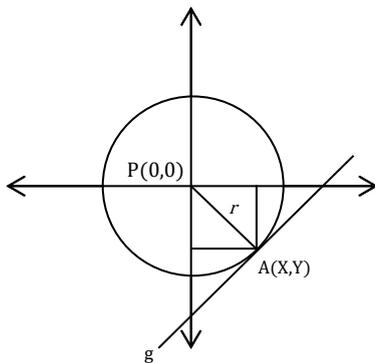
Melalui model pembelajaran konvensional diharapkan peserta didik dapat :

1. Peserta didik dengan penalaran matematis mampu memahami konsep persamaan garis singgung lingkaran.
2. Peserta didik mampu menyelesaikan masalah persamaan garis singgung lingkaran yang memenuhi syarat yang diberikan dengan benar.

## C. Materi Matematika

### Persamaan garis singgung lingkaran

4. Persamaan garis singgung melalui titik pada lingkaran berpusat P(0,0) dan jari-jari  $r$



Perhatikan gambar diatas, gambar garis singgung lingkaran yang berpusat di (0,0) dan jari-jari  $r$ .

Pada gambar garis  $g$  merupakan garis singgung lingkaran yang berpusat di P(0,0) dengan  $r$  sebagai jari-jarinya yaitu  $x^2 + y^2 = r^2$  dan titik A(x,y) adalah titik singgungnya.

Gradie garis  $PA =$  karena garis  $g$  tegak lurus dengan garis  $PA$ . Maka  $m_g \cdot m_{PA} = -1$  sehingga  $m_g = -\frac{x_1}{y_1}$

$$y - y_1 = m_g (x - x_1)$$

$$y - y_1 = -\frac{x_1}{y_1} (x - x_1)$$

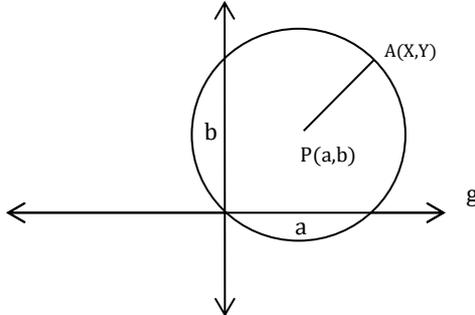
$$y \cdot y_1 - y_1^2 = -x_1 \cdot x + x_1^2$$

$$x_1 x + y_1 y = x^2 + y^2$$

$$x_1x + y_1y = r^2$$

Jadi persamaan garis singgung yang melalui titik  $(x,y)$  pada lingkaran  $x^2 + y^2 = r^2$  adalah  $x_1x + y_1y = r^2$

5. Persamaan garis singgung melalui titik pada lingkaran berpusat  $P(a,b)$  dan jari-jari  $r$



Pada gambar diatas titik  $A(x_1,y_1)$  terletak pada lingkaran  $(x - a)^2 + (y - b)^2 = r^2$ .

Dan garis  $g$  merupakan garis singgung lingkaran. Gradien garis  $PA = \frac{y_1-b}{x_1-a}$  karena

garis  $g$  tegak lurus dengan  $PA$ , maka  $m_f = -\frac{x_1-a}{y_1-b}$  sehingga diperoleh persamaan garis

singgung  $g$

$$y - y_1 = m_g(x - x_1)$$

$$y - y_1 = -\frac{x_1-a}{y_1-b}(x - x_1)$$

$$(y_1 - b)(y - y_1) = -(x_1 - a)(x - x_1)$$

$$y_1y - by - y^2 + by_1 = x_1x + ax + x^2 + ax_1$$

$$y_1y - by - y^2 + by_1 = -x_1x + ax + x^2 - ax_1$$

$$x_1x - ax + ax_1 + y_1y - by + by_1 = x^2 + y^2 \dots\dots(i)$$

karena  $A(x_1,y_1)$  terletak pada lingkaran  $(x - a)^2 + (y - b)^2 = r^2$  sehingga diperoleh

$$(x_1 - a)^2 + (y_1 - b)^2 = r^2$$

$$x_1^2 - 2ax_1 + a^2 + y_1^2 - 2by_1 + b^2 = r^2$$

$$2ax_1 - a^2 + 2by_1 - b^2 + r^2 = x_1^2 + y_1^2 \dots\dots(ii)$$

Substitusikan persamaan (i) ke persamaan (ii) maka diperoleh:

$$x_1x - ax + ax_1 + y_1y - by + by_1 = 2ax_1 - a^2 + 2by_1 - b^2 + r^2$$

$$x_1x - ax + ax_1 + y_1y - by + by_1 - 2ax_1 + a^2 - 2by_1 + b^2 = r^2$$

$$x_1x - ax + ax_1 - 2ax_1 + a^2 + y_1y - by + by_1 - 2by_1 + b^2 = r^2$$

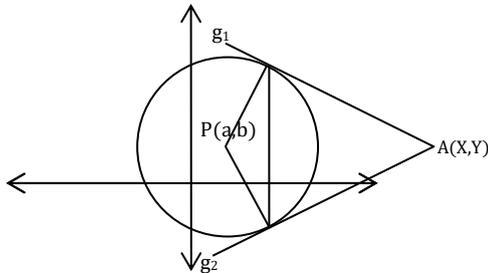
$$(x_1x - ax - ax_1 + a^2) + (y_1y - by - by_1 + b^2) = r^2$$

$$(x_1x - ax - ax_1 + a^2) + (y_1y - by - by_1 + b^2) = r^2$$

$$(x - a) (x_1 - a) + (y - b) (y_1 - b) = r^2$$

Jadi, persamaan garis singgung lingkaran yang berpusat di titik  $P(a,b)$  dan berjari-jari  $r$  yang melalui titik  $A(x_1,y_1)$  pada lingkaran  $(x - a)^2 + (y - b)^2 = r^2$  adalah  $(x - a) (x_1 - a) + (y - b) (y_1 - b) = r^2$

6. Persamaan garis singgung lingkaran melalui titik diluar lingkaran



Misalkan titik  $A(x_1,y_1)$  terletak dilua lingkaran. Terdapat dua garis singgung lingkaran yang melalui titik  $A(x_1,y_1)$  dan digambarkan sebagai berikut.

Langkah-langkah untuk menentukan persamaan garis singgungnya adalah

d. Misalkan gradien garis singgung yang melalui titik  $A(x_1,y_1)$  adalah  $m$  sehingga diperoleh persamaan

$$y - y_1 = m(x - x_1)$$

$$y - y_1 = mx - mx_1$$

$$y = mx - mx_1 + y_1$$

e. Kemudian substitusikan nilai  $y = mx - mx_1 + y_1$  kedalam persamaan lingkaran, sehingga diperoleh persamaan kuadrat dalam variabel  $x$ , kemudian untuk nilai deskriminannya dari persamaan kuadrat tersebut.

f. Karena garis singgung merupakan garis lurus dan menyinggung lingkaran akibatnya nilai deskriminan nol, setelah it carilah nilai  $m$ . Selanjutnya substitusikan nilai  $m$  ke persamaan  $y = mx - mx_1 + y_1$  sehingga diperoleh persamaan-persamaan garis singgung tersebut.

**Contoh soal:**

Tentukan persamaan lingkaran yang berpusat di titik  $(0,0)$  dan memiliki jari-jari 5 yang melalui titik  $(7,1)$

**Alternatif penyelesaian:**

Titik  $(5,2)$  berada diluar lingkaran  $x^2 + y^2 = 25$  karena jika titik  $(7,1)$  disubstitusikan kepersamaan lingkaran tersebut diperoleh  $7^2 + 1^2 = 50 > 25$  kerena  $50 > 25$  maka letak titik tersebut diuar lingkaran .

Persamaan lingkaran dengan pusat  $P(0,0)$  dan berjari-jari 4 adalah  $x^2 + y^2 = 25$ .

Garis yang melalui titik (7,1) dengan gradient  $m$ , memiliki persamaan

$$y = mx - mx_1 + y_1$$

$$y = mx - 7m + 1$$

Substitusikan nilai  $y = mx - 7m + 1$  ke persamaan  $x^2 + y^2 = 25$  diperoleh

$$x^2 + (mx - 7m + 1)^2 = 25$$

$$x^2 + m^2x^2 - 14m^2x + 2mx + 49m^2 - 14m + 1 = 25$$

$$(1 + m^2)x^2 + (14m^2 - 2m)x + (49m^2 - 14m - 24) = 0$$

Selanjutnya ditentukan nilai deskriminan  $D = b^2 - 4ac$

$$= (14m^2 - 2m)^2 - 4(1 + m^2)(49m^2 - 14m - 24)$$

$$= 196m^4 - 56m^3 + 4m^2 - 4(49m^4 - 14m^3 + 49m^2 - 24m^2 - 14m - 24)$$

$$= 196m^4 - 56m^3 + 4m^2 - 4(49m^4 - 14m^3 + 25m^2 - 14m - 24)$$

$$= 196 - 56m^3 + 4m^2 - 196m^4 + 56m^3 - 100m^2 + 56m + 96$$

$$= -96m^2 + 56m + 96$$

Syarat  $D = 0$

$$-96m^2 + 56m + 96 = 0$$

$$96m^2 - 56m - 96 = 0$$

$$12m^2 - 7m - 12 = 0$$

$$(4m + 3)(m - 4) = 0$$

$$m = \frac{3}{4} \cup m = \frac{4}{3}$$

Sehingga diperoleh persamaan garis singgung  $3x - 4y + 25 = 0$  atau  $4x - 3y + 25 = 0$

#### D. Model dan Metode Pembelajaran

Model Pembelajaran : ceramah / Konvensional

Pendekatan Pembelajaran:

#### E. Media dan Alat Pembelajaran

Media :-

Alat : papan tulis, spidol, jangka, penggaris, dan busur

#### F. Sumber Belajar

Buku matematika peminatan untuk SMA/MA kelas XI terbitan Intan Pariwara

Modul matematika untuk SMA/MA kelas XI

LKS Matematika Peminatan Kelas XI semester 2

#### G. Langkah-langkah Pembelajaran

**Waktu (2 x 45 menit)**

| KEGIATAN   | DESKRIPSI KEGIATAN   | ALOKASI WAKTU   | KET                                |
|--|--|---|------------------------------------|
| P<br>E<br>N<br>D<br>A<br>H<br>U<br>L<br>U<br>A<br>N          | 1. Guru menyampaikan salam dan menanyakan kabar peserta didik<br>2. Berdoa untuk mengawali kegiatan pembelajaran<br>3. Melakukan presensi untuk mengecek kehadiran peserta didik<br>4. Guru memberikan motivasi kepada peserta didik<br>5. Guru melakukan apersepsi<br>6. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai   | 1 Menit<br><br>3 Menit<br>3 Menit<br><br>4 Menit<br>5 Menit<br>1 Menit    | K<br><br>K<br>K<br><br>K<br>K<br>K |
| K<br>E<br>G<br>I<br>A<br>T<br>A<br>N<br><br>I<br>N<br>T<br>I | <b>Eksplorasi</b><br>7. Peserta didik mendengarkan permasalahan yang diberikan oleh guru mengenai materi persamaan garis singgung lingkaran<br>8. Peserta didik diberitahu rumus yang digunakan ketika menghadapi soal garis singgung lingkaran<br><b>Elaborasi</b><br>9. Peserta didik mencatat materi<br>10. Peserta didik mendengarkan penjelasan guru mengenai persamaan garis singgung lingkaran<br>11. Peserta didik mengerjakan soal<br><b>Konfirmasi</b><br>12. Peserta didik secara acak menuliskan jawaban di depan kelas dan siswa yang lain memperhatikan. | 5 Menit<br><br>5 menit<br><br>5 menit<br>10 menit<br>12 menit<br>15 menit | K<br><br>K<br><br>K<br>K<br>K<br>K |
| P<br>E<br>N<br>U<br>T<br>U<br>P                              | 13. Peserta didik dan guru secara bersama-sama menyimpulkan pembelajaran yang telah dilakukan.<br>14. Guru memberikan tugas rumah<br>15. Guru menginstruksikan kepada siswa untuk mempelajari bab berikutnya.<br>16. Guru mengakhiri pembelajaran dengan salam penutup dan do'a  | 4 menit<br><br>2 menit<br>1 menit<br><br>1 menit                          | K<br><br>K<br>K<br><br>K           |

**Keterangan :**

K : Klasikal

**H. Penilaian Hasil Belajar**

**1. Tehnik penilaian**

Teknik penilaian : tes tertulis uraian

Guru Mata Pelajaran



**Linda Lia Utami**

Paninggaran, 23 Mei 2019

Peneliti



**Khusnul Khotimah**

NIM. 1503056008

## Lampiran 38

### RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (kelas kontrol)

|                          |                                   |
|--------------------------|-----------------------------------|
| <b>Satuan Pendidikan</b> | <b>: SMA NEGERI 1 Paninggaran</b> |
| <b>Mata Pelajaran</b>    | <b>: Matematika Peminatan</b>     |
| <b>Kelas/Semester</b>    | <b>: XI/Genap</b>                 |
| <b>Tahun Pelajaran</b>   | <b>: 2018/2019</b>                |
| <b>Materi Pokok</b>      | <b>: Persamaan Lingkaran</b>      |
| <b>Alokasi Waktu</b>     | <b>: 2 x 45 menit</b>             |

#### A. Kompetensi Inti

K1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

K2. Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleransi, damai), santun responsif, dan pro-aktif sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

|    | <b>Kompetensi Inti 3 (Pengetahuan)</b>  |    | <b>Kompetensi Inti 4 (Keterampilan)</b>  |
|----|---|----|--|
| K3 | Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif 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. | K4 | Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan. |

| Kompetensi Dasar                           | Indikator Pencapaian Kompetensi  |
|--|--|
| 3.3 Menganalisis lingkaran secara analitik | 3.3.8 Menganalisis kedudukan dua lingkaran tidak berpotongan, bersinggungan di luar, lingkaran yang satu di dalam lingkaran lainnya, dan berpotongan.<br>3.3.9 Menganalisis tali busur sekutu pada dua lingkaran |

## B. Tujuan Pembelajaran

Melalui model pembelajaran konvensional diharapkan peserta didik dapat :

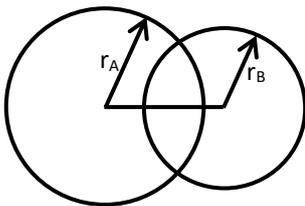
1. Peserta didik dengan penalaran matematis mampu memahami konsep kedudukan dua lingkaran.
2. Peserta didik dengan penalaran matematis mampu memahami konsep tali busur sekutu pada dua lingkaran
3. Peserta didik mampu menyelesaikan masalah konsep kedudukan dua lingkaran dan tali busur sekutu yang memenuhi syarat yang diberikan dengan benar.

## C. Materi Matematika

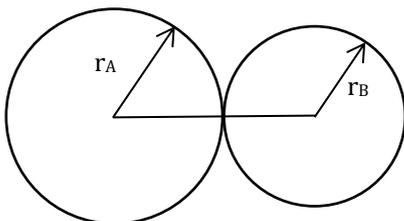
### Hubungan dua lingkaran

Jika dua lingkaran bertemu ada beberapa kemungkinan hubungan antara dua lingkaran tersebut. Hubungan antara dua lingkaran tersebut adalah sebagai berikut

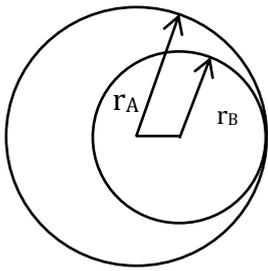
1. Jika  $AB < r_A + r_B$ , maka lingkaran  $L_1$  dan  $L_2$  berpotongan di dua titik yang berbeda, seperti gambar dibawah.



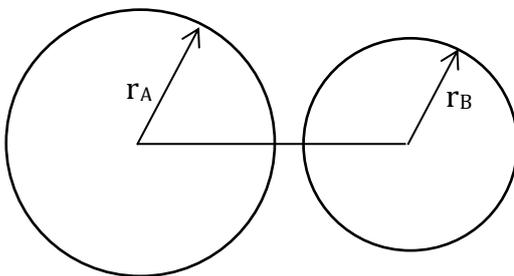
2. Jika  $AB = r_A + r_B$ , maka lingkaran  $L_1$  dan  $L_2$  bersinggungan di luar, seperti gambar dibawah.



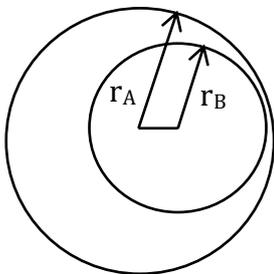
3. Jika  $AB = |r_A + r_B|$ , maka lingkaran  $L_1$  dan  $L_2$  bersinggungan di dalam, seperti gambar dibawah.



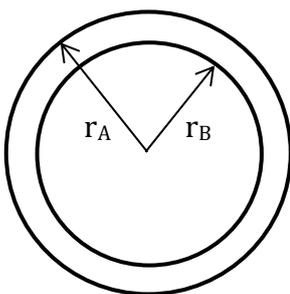
4. Jika  $AB > r_A + r_B$ , maka lingkaran  $L_1$  dan  $L_2$  tidak berpotongan, seperti gambar dibawah.



5. Jika  $AB < |r_A + r_B|$ , maka lingkaran  $L_1$  dan  $L_2$  tidak berpotongan dan lingkaran yang satu terletak didalam lingkaran yang lain, seperti gambar dibawah.



6. Jika  $AB = 0$ , maka lingkaran  $L_1$  dan  $L_2$  konsentris (sepusat), seperti gambar dibawah.



#### D. Model dan Metode Pembelajaran

Model Pembelajaran : ceramah / Konvensional

Pendekatan Pembelajaran:

#### E. Media dan Alat Pembelajaran

Media :-

Alat : papan tulis, spidol, jangka, penggaris, dan busur

#### F. Sumber Belajar

Buku matematika peminatan untuk SMA/MA kelas XI terbitan Intan Pariwara

Modul matematika untuk SMA/MA kelas XI

LKS Matematika Peminatan Kelas XI semester 2

#### G. Langkah-langkah Pembelajaran

Waktu (2 x 45 menit)

| KEGIATAN  | DESKRIPSI KEGIATAN   | ALOKASI WAKTU | KET |
|---|--|---------------|-----|
| P<br>E<br>N<br>D<br>A<br>H<br>U<br>L<br>U<br>A<br>N | 1. Guru menyampaikan salam dan menanyakan kabar peserta didik  | 1 Menit       | K   |
|   | 2. Berdoa untuk mengawali kegiatan pembelajaran  | 3 Menit       | K   |
|   | 3. Melakukan presensi untuk mengecek kehadiran peserta didik   | 3 Menit       | K   |
|   | 4. Guru memberikan motivasi kepada peserta didik   | 4 Menit       | K   |
|   | 5. Guru melakukan apersepsi  | 5 Menit       | K   |
|   | 6. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai  | 1 Menit       | K   |
| K<br>E<br>G<br>I<br>A<br>T<br>A<br>N                | <b>Eksplorasi</b>  |               |     |
|   | 7. Peserta didik mendengarkan permasalahan yang diberikan oleh guru mengenai materi persamaan lingkaran di titik (0,0) dan (a,b) | 5 Menit       | K   |
|   | 8. Peserta didik diberitahu rumus yang digunakan ketika menghadapi soal hubungan sudut pusat dan sudut keliling lingkaran        | 5 menit       | K   |
|   | <b>Elaborasi</b>   |               |     |
|   | 9. Peserta didik mencatat materi   | 5 menit       | K   |

|  |   |          |   |
|--|---|----------|---|
| <b>I<br/>N<br/>T<br/>I</b>                   | 10. Peserta didik mendengarkan penjelasan guru mengenai   | 10 menit | K |
|  | 11. Peserta didik mengerjakan soal  | 12 menit | K |
|  | <b>Konfirmasi</b><br>12. Peserta didik secara acak menuliskan jawaban di depan kelas dan siswa yang lain memperhatikan. | 15 menit | K |
| <b>P<br/>E<br/>N<br/>U<br/>T<br/>U<br/>P</b> | 13. Peserta didik dan guru secara bersama-sama menyimpulkan pembelajaran yang telah dilakukan.                          | 4 menit  | K |
|  | 14. Guru memberikan tugas rumah   | 2 menit  | K |
|  | 15. Guru menginstruksikan kepada siswa untuk mempelajari bab berikutnya.  | 1 menit  | K |
|  | 16. Guru mengakhiri pembelajaran dengan salam penutup dan do'a  | 1 menit  | K |

**Keterangan :**

K : Klasikal

**H. Penilaian Hasil Belajar**

**1. Tehnik penilaian**

Teknik penilaian : tes tertulis uraian

Guru Mata Pelajaran



**Linda Lia Utami**

Paninggaran, 29 Mei 2019

Peneliti



**Khusnul Khotimah**

NIM. 1503056008

## Lampiran 39

### Uji Normalitas Tahap Akhir Kelas Eksperimen

Hipotesis :

$H_0$  : data berdistribusi normal

$H_1$  : data tidak berdistribusi normal

Prosedur pengujian hipotesis nol :

1. Menentukan nilai  $Z_i$

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

2. Menghitung  $F(Z_i)$

3. Menghitung  $S(Z_i)$   $S(Z_i) = fk : N$

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

5. Ambil harga terbesar pada nilai mutlaknya

| No              | X   | Zi      | F(zi)   | Fk | S(zi)   | F(zi)-s(zi) |
|-----------------|-----|---------|---------|----|---------|-------------|
| 18              | 65  | -1.8237 | 0.03409 | 2  | 0.08333 | 0.04924     |
| 24              | 65  | -1.8237 | 0.03409 | 2  | 0.08333 | 0.04924     |
| 1               | 75  | -0.9213 | 0.17845 | 6  | 0.25    | 0.07155     |
| 7               | 75  | -0.9213 | 0.17845 | 6  | 0.25    | 0.07155     |
| 20              | 75  | -0.9213 | 0.17845 | 6  | 0.25    | 0.07155     |
| 23              | 75  | -0.9213 | 0.17845 | 6  | 0.25    | 0.07155     |
| 2               | 80  | -0.47   | 0.31916 | 11 | 0.45833 | 0.13917     |
| 5               | 80  | -0.47   | 0.31916 | 11 | 0.45833 | 0.13917     |
| 9               | 80  | -0.47   | 0.31916 | 11 | 0.45833 | 0.13917     |
| 17              | 80  | -0.47   | 0.31916 | 11 | 0.45833 | 0.13917     |
| 22              | 80  | -0.47   | 0.31916 | 11 | 0.45833 | 0.13917     |
| 8               | 85  | -0.0188 | 0.4925  | 15 | 0.625   | 0.1325      |
| 13              | 85  | -0.0188 | 0.4925  | 15 | 0.625   | 0.1325      |
| 19              | 85  | -0.0188 | 0.4925  | 15 | 0.625   | 0.1325      |
| 21              | 85  | -0.0188 | 0.4925  | 15 | 0.625   | 0.1325      |
| 10              | 90  | 0.43244 | 0.66729 | 17 | 0.70833 | 0.04105     |
| 15              | 90  | 0.43244 | 0.66729 | 17 | 0.70833 | 0.04105     |
| 11              | 95  | 0.88367 | 0.81156 | 18 | 0.75    | 0.06156     |
| 3               | 100 | 1.33491 | 0.90905 | 24 | 1       | 0.09095     |
| 4               | 100 | 1.33491 | 0.90905 | 24 | 1       | 0.09095     |
| 6               | 100 | 1.33491 | 0.90905 | 24 | 1       | 0.09095     |
| 12              | 100 | 1.33491 | 0.90905 | 24 | 1       | 0.09095     |
| 14              | 100 | 1.33491 | 0.90905 | 24 | 1       | 0.09095     |
| 16              | 100 | 1.33491 | 0.90905 | 24 | 1       | 0.09095     |
| Jumlah          |     |         | 24      |    |         |             |
| Rata-rata       |     |         | 85.21   |    |         |             |
| Standar deviasi |     |         | 11.08   |    |         |             |
| Maksimal        |     |         | 0.14    |    |         |             |
| L hitung        |     |         | 0.14    |    |         |             |
| L tabel         |     |         | 0.18    |    |         |             |
| Kesimpulan      |     |         | Normal  |    |         |             |

Dari hasil di atas diperoleh  $L_{hitung} = 0.14$  untuk  $\alpha = 5\%$  dengan  $n = 24$ . Diperoleh  $L_{daftar} = 0.18$ . karena  $L_{hitung} < L_{daftar}$  maka hipotesis nol diterima, kesimpulannya adalah data berdistribusi normal.

## Lampiran 40

### Uji Normalitas Tahap Akhir Kelas Kontrol

Hipotesis :

$H_0$  : data berdistribusi normal

$H_1$  : data tidak berdistribusi normal

Prosedur pengujian hipotesis nol :

1. Menentukan nilai  $Z_i$

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

2. Menghitung  $F(Z_i)$

3. Menghitung  $S(Z_i)$

$$S(Z_i) = fk : N$$

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

5. Ambil harga terbesar pada nilai mutlaknya

| No              | X   | $Z_i$    | $F(Z_i)$ | FK     | $S(Z_i)$ | $F(Z_i) - S(Z_i)$ |
|-----------------|-----|----------|----------|--------|----------|-------------------|
| 3               | 45  | -2.23553 | 0.012691 | 1      | 0.041667 | 0.028975445       |
| 8               | 50  | -1.88939 | 0.02942  | 2      | 0.083333 | 0.053913211       |
| 4               | 65  | -0.85094 | 0.1974   | 7      | 0.291667 | 0.094266557       |
| 5               | 65  | -0.85094 | 0.1974   | 7      | 0.291667 | 0.094266557       |
| 6               | 65  | -0.85094 | 0.1974   | 7      | 0.291667 | 0.094266557       |
| 7               | 65  | -0.85094 | 0.1974   | 7      | 0.291667 | 0.094266557       |
| 13              | 65  | -0.85094 | 0.1974   | 7      | 0.291667 | 0.094266557       |
| 11              | 70  | -0.5048  | 0.306851 | 9      | 0.375    | 0.06814948        |
| 23              | 70  | -0.5048  | 0.306851 | 9      | 0.375    | 0.06814948        |
| 2               | 75  | -0.15865 | 0.436972 | 10     | 0.416667 | 0.020305391       |
| 15              | 80  | 0.187496 | 0.574364 | 15     | 0.625    | 0.050635789       |
| 18              | 80  | 0.187496 | 0.574364 | 15     | 0.625    | 0.050635789       |
| 19              | 80  | 0.187496 | 0.574364 | 15     | 0.625    | 0.050635789       |
| 22              | 80  | 0.187496 | 0.574364 | 15     | 0.625    | 0.050635789       |
| 24              | 80  | 0.187496 | 0.574364 | 15     | 0.625    | 0.050635789       |
| 9               | 85  | 0.533643 | 0.703206 | 19     | 0.791667 | 0.088460901       |
| 14              | 85  | 0.533643 | 0.703206 | 19     | 0.791667 | 0.088460901       |
| 16              | 85  | 0.533643 | 0.703206 | 19     | 0.791667 | 0.088460901       |
| 21              | 85  | 0.533643 | 0.703206 | 19     | 0.791667 | 0.088460901       |
| 10              | 90  | 0.87979  | 0.810513 | 21     | 0.875    | 0.064486539       |
| 17              | 90  | 0.87979  | 0.810513 | 21     | 0.875    | 0.064486539       |
| 1               | 100 | 1.572084 | 0.942034 | 24     | 1        | 0.05796556        |
| 12              | 100 | 1.572084 | 0.942034 | 24     | 1        | 0.05796556        |
| 20              | 100 | 1.572084 | 0.942034 | 24     | 1        | 0.05796556        |
| Jumlah          |     |          |          | 24     |          |                   |
| Rata-rata       |     |          |          | 77.29  |          |                   |
| Standar deviasi |     |          |          | 14.44  |          |                   |
| Maksimal        |     |          |          | 0.09   |          |                   |
| L hitung        |     |          |          | 0.09   |          |                   |
| L tabel         |     |          |          | 0.18   |          |                   |
| Kesimpulan      |     |          |          | Normal |          |                   |

Dari hasil di atas diperoleh  $L_{hitung} = 0.07$  untuk  $\alpha = 5\%$  dengan  $n = 24$ . Diperoleh  $L_{daftar} = 0.18$ . karena  $L_{hitung} < L_{daftar}$  maka hipotesis nol diterima, kesimpulannya adalah data berdistribusi normal.

## Lampiran 41

### Uji Homogenitas Tahap Akhir

Hipotesis

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

$$H_1: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

Pengujian Hipotesis

$$F = \frac{\text{varians terbesar}}{\text{varians terkecil}}$$

Kriteria :

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

| No                              | Eksperimen     | Kontrol |
|---------------------------------|----------------|---------|
| 1                               | 75             | 100     |
| 2                               | 80             | 75      |
| 3                               | 100            | 45      |
| 4                               | 100            | 65      |
| 5                               | 80             | 65      |
| 6                               | 100            | 65      |
| 7                               | 75             | 65      |
| 8                               | 85             | 50      |
| 9                               | 80             | 85      |
| 10                              | 90             | 90      |
| 11                              | 95             | 70      |
| 12                              | 100            | 100     |
| 13                              | 85             | 65      |
| 14                              | 100            | 85      |
| 15                              | 90             | 80      |
| 16                              | 100            | 85      |
| 17                              | 80             | 90      |
| 18                              | 65             | 80      |
| 19                              | 85             | 80      |
| 20                              | 75             | 100     |
| 21                              | 85             | 85      |
| 22                              | 80             | 80      |
| 23                              | 75             | 70      |
| 24                              | 65             | 80      |
| $\bar{x}$                       | 85.21          | 77.29   |
| <b>Jumlah</b>                   | 2045           | 1855    |
| <b>N. Rata2</b>                 | 2045           | 1855    |
| <b>Variansi</b>                 | 122.78         | 208.65  |
| <b>Sd</b>                       | 11.08          | 14.44   |
| <b>F</b>                        | 1.70           |         |
| <b>Pada alpha 5% dk 24-1=23</b> |                |         |
| <b>F tabel</b>                  | 2.01           |         |
| <b>Kesimpulan</b>               | <b>Homogen</b> |         |

Berdasarkan tabel di atas diperoleh:

$$F = \frac{208.65}{122.78} = 1.70$$

Pada  $\alpha = 5\%$  dengan

$$dk \text{ pembilang} = n_1 - 1 = 24 - 1 = 23$$

$$dk \text{ penyebut} = n_2 - 1 = 24 - 1 = 23$$

$$F_{(0.05)(23:23)} = 2.01$$

Karena  $F_{hitung}$  maka dapat disimpulkan bahwa kedua kelas tersebut memiliki varians yang homogen.

## Lampiran 42

### Uji Perbedaan Rata-rata Tahap Akhir

#### Hipotesis :

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

$$H_1: \mu_1 > \mu_2$$

Pengujian Hipotesis

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

$$S^2 = \frac{(n_1-1)S_1^2 + (n_2-1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

Kriteria yang digunakan

H0 diterima apabila

$$t_{hitung} < t_{tabel}$$

| no                     | eksperimen | kontrol |
|------------------------|------------|---------|
| 1                      | 75         | 100     |
| 2                      | 80         | 75      |
| 3                      | 100        | 45      |
| 4                      | 100        | 65      |
| 5                      | 80         | 65      |
| 6                      | 100        | 65      |
| 7                      | 75         | 65      |
| 8                      | 85         | 50      |
| 9                      | 80         | 85      |
| 10                     | 90         | 90      |
| 11                     | 95         | 70      |
| 12                     | 100        | 100     |
| 13                     | 85         | 65      |
| 14                     | 100        | 85      |
| 15                     | 90         | 80      |
| 16                     | 100        | 85      |
| 17                     | 80         | 90      |
| 18                     | 65         | 80      |
| 19                     | 85         | 80      |
| 20                     | 75         | 100     |
| 21                     | 85         | 85      |
| 22                     | 80         | 80      |
| 23                     | 75         | 70      |
| 24                     | 65         | 80      |
| <b>jumlah</b>          | 2045       | 1855    |
| <b>n</b>               | 24         | 24      |
| $\bar{x}$              | 85.21      | 77.29   |
| <b>varians</b>         | 122.78     | 208.65  |
| <b>standar deviasi</b> | 11.08      | 14.44   |

|                |      |  |
|----------------|------|--|
| <b>uji t</b>   | 2.13 |  |
| <b>t tabel</b> | 1.68 |  |

Berdasarkan tabel diperoleh

nilai t = 2.13

t tabel 1.68

karena  $t_{hitung} > t_{tabel}$  maka H0 ditolak

kesimpulannya adalah ada perbedaan rata-rata antara kelas eksperimen dan kelas kontrol

**Lampiran 43****Daftar Nilai Ulangan Tengah Semester**

| <b>NO</b> | <b>NAMA SISWA</b>          | <b>L/P</b> | <b>NILAI</b> |
|-----------|----------------------------|------------|--------------|
| 1         | ALVANDHO FAHMILUL R        | L          | 16           |
| 2         | AMINATUZZAHRO              | P          | 64           |
| 3         | ANNAS SABILA ROSYAD        | P          | 76           |
| 4         | APRILIA SUGIYANTI          | P          | 84           |
| 5         | DIKI ARDIANSYAH            | L          | 62           |
| 6         | ELZA ZENNETA               | P          | 14           |
| 7         | ERMA YUNITA SEPTIANI       | P          | 28           |
| 8         | FAIKOH MUSOLATI            | P          | 86           |
| 9         | FATHIMATUL CHUSNA          | P          | 46           |
| 10        | FIRMAN ALIK MAULANA        | L          | 50           |
| 11        | FITRIA YULI ASTUTI         | P          | 48           |
| 12        | HILDA FITRIA WULANDARI     | P          | 94           |
| 13        | IDA NURLAELA FITRIANINGSIH | P          | 62           |
| 14        | ITA UL'AMNI                | P          | 78           |
| 15        | KARIMAH NURANTI            | P          | 80           |
| 16        | MAILA MASLIHAH             | P          | 56           |
| 17        | MUHAMAD RAHMAN             | L          | 76           |
| 18        | MUKHAMAD RAFIFAZA          | L          | 82           |
| 19        | MUNAYATI                   | P          | 74           |
| 20        | NELY MUFRODAH              | P          | 82           |
| 21        | SHABRINA SALSABILA         | P          | 74           |
| 22        | SOFAN                      | L          | 52           |
| 23        | UMMI FAUZIYAH              | P          | 54           |
| 24        | WAHYU RETNOWATI            | P          | 66           |

## Lampiran 44

### Foto Penelitian

foto pertama pada saat mengajar di kelas eksperimen. Menggambar lingkaran untuk kemudian dianalisis oleh peserta didik



Foto kedua pada saat peneliti membagikan soal posttest di kelas







KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

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

Nomor : B-2274/Un.10.8/Js/PP.00.9/06/2019

Semarang, 28 Juni 2019

Lamp :-

Hal : Penunjukan Pembimbing Skripsi

Kepada Yth:

1. Lulu Choirun Nisa, S.Si., M.Pd.
2. Dyan Falasifah Tsani, S.Pd.I., M.Pd.

*Assalamualaikum Wr.Wb.*

Berdasarkan hasil pembahasan usulan judul penelitian di Jurusan Pendidikan matematika Fakultas Sains dan Teknologi, disetujui judul skripsi mahasiswa :

Nama : Khusnul Khotimah

NIM : 1503056008

Judul : "KEEFEKTIFAN MODEL PEMBELAJARAN *MISSOURI MATHEMATICS PROJECT (MMP)* TERHADAP KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS PADA MATERI LINGKARAN KELAS XI IPA DI SMA N 1 PANINGGARAN"

dan menunjuk :

1. Lulu Choirun Nisa, S.Si., M.Pd.
2. Dyan Falasifah Tsani, S.Pd.I., M.Pd.

Demikian penunjukan pembimbing skripsi ini disampaikan dan atas kerjasama yang diberikan kami ucapkan terima kasih.

*Wassalamualaikum Wr.Wb*

a.n. Dekan

Dean Jurusan Pendidikan Matematika,



Tembusan :

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo ( sebagai laporan)
2. Mahasiswa yang bersangkutan
3. Arsip



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.905/Un.10.8/D1/TL.00/02/2019 Semarang, 28 Februari 2019  
Lamp : Proposal Skripsi  
Hal : Permohonan Izin Riset

Kepada Yth.  
Kepala SMA Negeri 1 Paninggaran  
di Paninggaran

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

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

Nama : Khusnul Khotimah  
NIM : 1503056008  
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Matematika  
Judul Skripsi : "Keefektifan Model Pembelajaran Missouri Mathematics Project (MMP) Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis pada Materi Lingkaran Kelas XI IPA di SMA N 1 Paninggaran"

Pembimbing : 1. Lulu Choirun Nisa, M.Pd.  
2. Dyan Falasifa Tsani, S.Pd., M.Pd.

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusun, oleh karena itu kami mohon mahasiswa tersebut di ijinakan melaksanakan Riset pada tanggal 1 Maret – 1 Mei 2019.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



Tembusan Yth.  
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo ( sebagai laporan )



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH  
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
**SEKOLAH MENENGAH ATAS NEGERI 1  
PANINGGARAN**

Alamat : Jl. Raya Paninggaran, Kabupaten Pekalongan Kode Pos 51164 Telepon (0285) 521044  
Surat Elektronik smanpaninggaran@yahoo.co.id

SURAT KETERANGAN

Nomor : 421.3 / 480 / 2019

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : **Ircham Junaidi, S.Pd, M.Pd**  
NIP : 19681017 199403 1 007  
Pangkat/Golongan Ruang : Pembina, IV/a  
Jabatan : Kepala SMA Negeri 1 Paninggaran  
Kabupaten Pekalongan

Dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : **Khusnul Khotimah**  
NIM : 1503056008  
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Matematika  
Judul Skripsi : "Keefektifan Model Pembelajaran Missouri Mathematics Project (MMP) Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis pada Materi Lingkaran Kelas XI IPA di SMA N 1 Paninggaran Tahun Pelajaran 2018/2019"

Telah selesai melaksanakan riset di SMA N 1 Paninggaran Kab. Pekalongan pada tanggal  
1 Maret – 1 Mei 2019.

Demikian surat keterangan ini kami buat dengan sebenar – benarnya untuk dapat dipergunakan  
sebagaimana mestinya.

Paninggaran, 26 Juli 2019

Kepala Sekolah



Ircham Junaidi, S.Pd.,M.Pd

Pembina

19681017 199403 1 007



**LABORATORIUM MATEMATIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UIN WALISONGO SEMARANG**

*Jln. Prof. Dr. Hamka Kampus 2 (Cidg. Lab. MIPA Terpadu Lt.3) ☎ 7601293 Fax. 7615387 Semarang 50182*

**PENELITI** : KHUSNUL KHOTIMAH  
**NIM** : 1503056008  
**JURUSAN** : Pendidikan Matematika  
**JUDUL** : KEEFEKTIFAN MODEL PEMBELAJARAN *MISSOURI MATHEMATICS PROJECT* (MMP) TERHADAP KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS PADA MATERI PERSAMAAN LINGKARAN KELAS XI IPA DI SMA N 1 PANINGGARAN TAHUN AJARAN 2018/2019

**HIPOTESIS :**

a. Hipotesis Varians :

$H_0$  : Varians rata-rata kemampuan penalaran matematis peserta didik kelas eksperimen dan kontrol adalah identik.

$H_1$  : Varians rata-rata kemampuan penalaran matematis peserta didik kelas eksperimen dan kontrol adalah tidak identik.

b. Hipotesis Rata-rata :

$H_0$  : Rata-rata kemampuan penalaran matematis peserta didik kelas eksperimen  $\leq$  kontrol.

$H_1$  : Rata-rata kemampuan penalaran matematis 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 :**

**ANOVA**

kemampuan penalaran matematis

|                | Sum of Squares | df | Mean Square | F     | Sig. |
|----------------|----------------|----|-------------|-------|------|
| Between Groups | 752.083        | 1  | 752.083     | 4.538 | .039 |
| Within Groups  | 7622.917       | 46 | 165.716     |       |      |
| Total          | 8375.000       | 47 |             |       |      |

**Group Statistics**

| kelas                                    | N  | Mean    | Std. Deviation | Std. Error Mean |
|--|----|---------|----------------|-----------------|
| kemampuan penalaran matematis eksperimen | 24 | 85.2083 | 11.08065       | 2.26183         |
| matematis kontrol                        | 24 | 77.2917 | 14.44473       | 2.94852         |



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  |          |
| kemampuan penalaran matematis | Equal variances assumed                 | 1.359 | .250                         | 2.130 | 46              | .039            | 7.91667               | 3.71613                                   | .43648 | 15.39685 |
|                               | Equal variances not assumed             |       |                              | 2.130 | 43.106          | .039            | 7.91667               | 3.71613                                   | .42291 | 15.41042 |

1. Pada kolom *Levenes Test for Equality of Variances*, diperoleh nilai sig. = 0,250. Karena sig. = 0,256 > 0,05, maka  $H_0$  DITERIMA, artinya kedua varians rata-rata kemampuan penalaran matematis peserta didik kelas eksperimen dan kontrol adalah identik.
2. Karena identiknya varians rata-rata kemampuan penalaran matematis peserta didik kelas eksperimen dan kontrol, maka untuk membandingkan rata-rata kemampuan penalaran matematis peserta didik kelas eksperimen dan kontrol dengan menggunakan t-test adalah menggunakan dasar nilai  $t_{hitung}$  pada baris pertama (*Equal variances assumed*), yaitu  $t_{hitung} = 2.130$ .
3. Nilai  $t_{tabel}(46;0,05) = 1,6787$  (*one tail*). Berarti nilai  $t_{hitung} = 2.130 > t_{tabel} = 1,678$  hal ini berarti  $H_0$  DITOLAK, artinya : Rata-rata kemampuan penalaran matematis peserta didik kelas eksperimen lebih baik dari rata-rata kemampuan penalaran matematis peserta didik kelas kontrol.

Semarang, 16 Oktober 2019  
a/n Ketua Jurusan,  
Pengelola Lab. Matematika

  
Ahmad Aunur Rohman

Lampiran 49

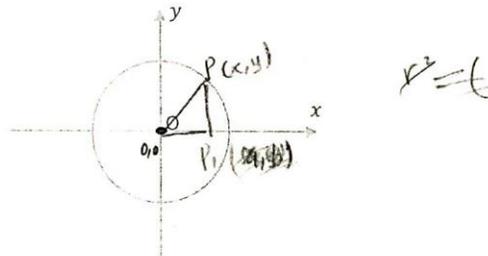
BENTUK KENJA PRESENTASI BAHAN

Mata Pelajaran : Matematika Peminatan  
 Kelas / Semester : XI MIPA / 2  
 Materi Pokok : Lingkaran  
 Alokasi Waktu : 30 Menit

Kelompok :  
 Nama Anggota :  
 1. Elsa Setiata  
 2. Ha Ul'Amri  
 3. M. Rahman

- 3.3.1 Memahami konsep persamaan lingkaran
- 3.3.2 Menganalisis persamaan lingkaran di titik (0,0)
- 3.3.3 Menganalisis persamaan lingkaran di titik (a,b)

1. Amatilah gambar berikut



- a. Tentukan pusat lingkaran O dengan koordinat (0,0) pada gambar !
- b. Tentukan sebarang titik pada lingkaran. Misalkan  $P(x,y)$
- c. Tarik garis dari titik O ke titik P
- d. Dari garis P buatlah garis yang tegak lurus terhadap garis x, beri nama titik  $P_1$
- e. Hubungkan ketiga titik tersebut
- f. Membentuk bangun apakah tiga titik tersebut? *Segitiga siku-siku*
- g. Menggunakan theorem Pythagoras maka panjang  $\overline{OP} = r$  (jari-jari), maka panjang OP atau jari-jari adalah

$$\overline{OP} = \sqrt{\overline{OP_1}^2 + \overline{PP_1}^2}$$

$$(\overline{OP})^2 = \overline{OP_1}^2 + \overline{PP_1}^2$$

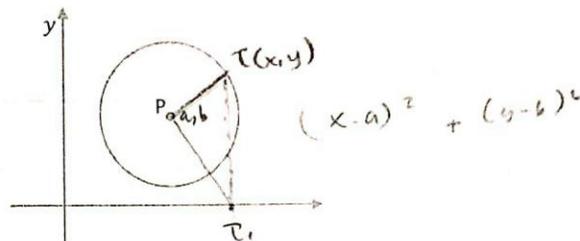
$$r^2 = (x-0)^2 + (y-0)^2$$

$$r^2 = (x)^2 + (y)^2$$

Jadi persamaan lingkaran yang berpusat di titik (0,0) akan mempunyai persamaan

$$r^2 = x^2 + y^2$$

2. Amatilah gambar lingkaran berikut



- Tentukan pusat lingkaran P dengan koordinat (a,b) pada gambar!
- Tentukan sebarang titik pada lingkaran. Misalkan  $T(x, y)$
- Tarik garis dari titik P ke titik T
- Dari garis T buatlah garis yang tegak lurus terhadap garis x, beri nama titik  $T_1$
- Hubungkan ketiga titik tersebut
- Membentuk bangun apakah tiga titik tersebut?
- Menggunakan theorem Pythagoras maka panjang  $\overline{OT} = r$  (jari-jari), maka panjang OT atau jari-jari untuk lingkaran di titik (a,b) adalah

$$\overline{OT} = \sqrt{\overline{PT_1}^2 + \overline{TT_1}^2}$$

$$(\overline{OT})^2 = \overline{PT_1}^2 + \overline{TT_1}^2$$

$$r^2 = (x-a)^2 + (y-b)^2$$

$$r^2 = (x-a)^2 + (y-b)^2$$

Jadi persamaan lingkaran yang berpusat di titik (a,b) akan mempunyai persamaan

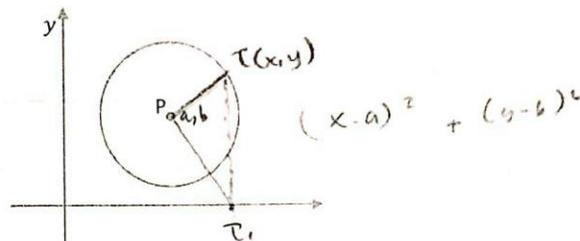
$$r^2 = (x-a)^2 + (y-b)^2$$

$$r^2 = (x)^2 + (y)^2$$

Jadi persamaan lingkaran yang berpusat di titik (0,0) akan mempunyai persamaan

$$r^2 = x^2 + y^2$$

2. Amatilah gambar lingkaran berikut



- Tentukan pusat lingkaran P dengan koordinata, b) pada gambar!
- Tentukan sebarang titik pada lingkaran. Misalkan  $T(x, y)$
- Tarik garis dari titik P ke titik T
- Dari garis T buatlah garis yang tegak lurus terhadap garis x, beri nama titik  $T_1$
- Hubungkan ketiga titik tersebut
- Membentuk bangun apakah tiga titik tersebut?
- Menggunakan theorema Phytagoras maka panjang  $\overline{OT} = r$  (jari-jari), maka panjang OT atau jari jari untuk lingkaran di titik (a,b) adalah

$$\overline{OT} = \sqrt{PT_1^2 + TT_1^2}$$

$$(\overline{OT})^2 = PT_1^2 + TT_1^2$$

$$r^2 = (x-a)^2 + (y-b)^2$$

$$r^2 = (x-a)^2 + (y-b)^2$$

Jadi persamaan lingkaran yang berpusat di titik (a,b) akan mempunyai persamaan

$$r^2 = (x-a)^2 + (y-b)^2$$

SOAL PRE-TEST KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS MATERI TRIGONOMETRI

Mata Pelajaran : Matematika

Nama : Fathimatu Khusna

Alokasi Waktu : 30 Menit

Nomor Absen : 9

Jumlah soal : 4 butir soal uraian

Kelas : XI IPA 1

Petunjuk Mengerjakan :

1. Berdoalah terlebih dahulu sebelum mengerjakan soal
2. Isilah biodata secara lengkap
3. Periksa dan bacalah soal dengan seksama sebelum menjawabnya
4. Dahulukan menjawab soal yang menurut anda mudah

1. Tentukan himpunan penyelesaian persamaan  $\sin 6x = \sin 42^\circ$ ,  $0^\circ \leq x \leq 360^\circ$
2. Tentukan himpunan penyelesaian persamaan  $\tan x = \sqrt{3}$ ,  $0^\circ \leq x \leq 2\pi$
3. Diketahui  $\cos A = \frac{5}{13}$  dan  $\sin B = \frac{24}{25}$  sudut A dan B lancip. Hitunglah  $\cos (A + B)$  dan  $\cos (A - B)$ .
4. Dilan sedang jalan-jalan ke sebuah menara yang sangat tinggi. Dia menatap ke puncak menara tersebut dengan sudut elevasi  $30^\circ$  dan jarak 18 m. maka tentukan tinggi menara tersebut !

Penyelesaian !

1.  $\sin 6x = \sin 42^\circ$ ,  $0^\circ \leq x \leq 360^\circ$

$\sin x = 42^\circ$

$x_1 \Rightarrow$

$6x = 42 + n \cdot 360^\circ$ ,  $0 \leq x \leq 360^\circ$

$x = \frac{42}{6} + \frac{n \cdot 360^\circ}{6}$

4

$= 7 + n \cdot 60^\circ$

$n = 0 \Rightarrow 7 + 0 \cdot 60^\circ = 7$  (Memenuhi)

$n = 1 \Rightarrow 7 + 1 \cdot 60^\circ = 67$  (m)

$n = 2 \Rightarrow 7 + 2 \cdot 60^\circ = 127$  (m)

$n = 3 \Rightarrow 7 + 3 \cdot 60^\circ = 187$  (m)

$n = 4 \Rightarrow 7 + 4 \cdot 60^\circ = 247$  (m)

$n = 5 \Rightarrow 7 + 5 \cdot 60^\circ = 307$  (m)

$n = 6 \Rightarrow 7 + 6 \cdot 60^\circ = 367$  (tidak memenuhi)

$\sin 6x = \sin 42$

$x_2 = (180 - p) + n \cdot 360^\circ$

$= \frac{180 - 42}{6} + \frac{n \cdot 360}{6}$

$x_2 = 23 + n \cdot 60$

$n = 0 \Rightarrow 23 + 0 \cdot 60^\circ = 23^\circ$  (Memenuhi)

$n = 1 \Rightarrow 23 + 1 \cdot 60^\circ = 83$  (m)

$n = 2 \Rightarrow 23 + 2 \cdot 60^\circ = 143$  (m)

$n = 3 \Rightarrow 23 + 3 \cdot 60^\circ = 203$  (m)

$n = 4 \Rightarrow 23 + 4 \cdot 60^\circ = 263$  (m)

$n = 5 \Rightarrow 23 + 5 \cdot 60^\circ = 323$  (m)

$n = 6 \Rightarrow 23 + 6 \cdot 60^\circ = 383$  (tdk memenuhi)

$HP = \{7^\circ, 23^\circ, 67^\circ, 83^\circ, 127^\circ, 143^\circ, 187^\circ, 203^\circ, 247^\circ, 263^\circ, 307^\circ, 323^\circ\}$

$$2. \tan x = \sqrt{3}, 0^\circ \leq x \leq 2\pi$$

$$\tan x = 60^\circ$$

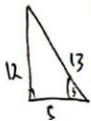
$$x_i = p + n \cdot 180$$

$$n = 0 \rightarrow x_1 = 60^\circ + 0 \cdot 180 = 60^\circ (\checkmark)$$

$$n = 1 \rightarrow x_2 = 60^\circ + 1 \cdot 180 = 240^\circ (\checkmark)$$

$$n = 2 \rightarrow x_3 = 60^\circ + 2 \cdot 180 = 420^\circ (\checkmark)$$

$$3. \cos A = \frac{5}{13}, B = \frac{24}{25}$$

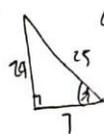


$$\cos A = \frac{5}{13} \text{ (SA)}$$

$$13 \text{ (MI)}$$

$$\sin A = \frac{12}{13} \text{ (de)}$$

$$13 \text{ (MI)}$$



$$\cos B = \frac{24}{25} \text{ (de)}$$

$$25 \text{ (MI)}$$

$$\sin B = \frac{7}{25} \text{ (SA)}$$

$$25 \text{ (MI)}$$

$$\ast \cos(A+B) = \cos A \cdot \cos B - \sin A \cdot \sin B$$

$$= \frac{5}{13} \cdot \frac{7}{25} - \frac{12}{13} \cdot \frac{24}{25}$$

$$= \frac{35}{325} - \frac{288}{325}$$

$$= \frac{253}{325}$$

$$\ast \cos(A-B) = \cos A \cdot \cos B + \sin A \cdot \sin B$$

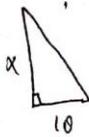
$$= \frac{5}{13} \cdot \frac{7}{25} + \frac{12}{13} \cdot \frac{24}{25}$$

$$= \frac{35}{325} + \frac{288}{325}$$

$$= \frac{323}{325}$$

$$4. \tan x = \frac{\text{depan}}{\text{samping}}$$

$$\tan 30^\circ = \frac{x}{10}$$



$$x = \frac{\sqrt{3}}{3} \cdot 10$$

$$x = \frac{\sqrt{3}}{3} \cdot 10$$

$$x = \frac{10\sqrt{3}}{3}$$

$$\frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{x}{10}$$

$$x = \frac{\sqrt{3}}{3} \cdot 10$$

**SOAL POST-TEST KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS MATERI LINGKARAN**

Mata Pelajaran : Matematika

Nama : Jaila Pintar zini

Alokasi Waktu : 30 Menit

Nomor Absen :

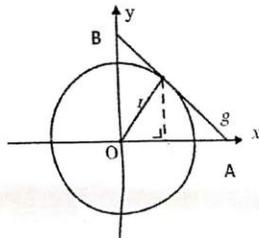
Jumlah soal : 5 butir soal uraian

Kelas :

Petunjuk Mengerjakan :

1. Berdoalah terlebih dahulu sebelum mengerjakan soal
2. Isilah biodata secara lengkap
3. Periksa dan bacalah soal dengan seksama sebelum menjawabnya
4. Dahulukan menjawab soal yang menurut anda mudah

1.



$$AB = \sqrt{4^2 + 3^2}$$

$$t = \frac{2 \cdot 6}{5}$$

$$AB = \sqrt{25}$$

$$= \frac{12}{5}$$

$$AB = 5$$

$$J = \frac{1}{2} \times 2 \times t$$

Persamaan

$$J = \frac{1}{2} \times 2 \times 7$$

$$x^2 + y^2 = r^2 \Rightarrow x^2 + y^2 = \left(\frac{12}{5}\right)^2$$

$$= 6$$

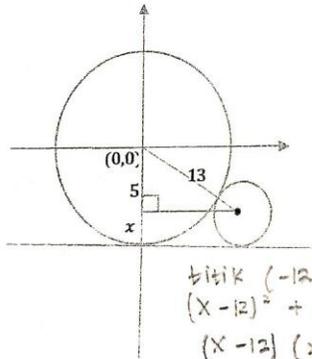
$$x^2 + y^2 = \frac{144}{25}$$

$$J = \frac{1}{2} \times 2 \times 7 \times 7$$

$$6 = \frac{1}{2} \times 5 \times t$$

Jika diketahui panjang OA = 3 cm, OB = 4, maka tentukan persamaan Lingkaran tersebut!

2.



$$(10+x)^2 = 5^2 + (9+x)^2$$

$$(10+x)^2 = (10+x)^2 = 5^2 + (9+x)^2$$

$$100 + 20x + 10x + x^2 = 25 + 81 + 9x + 9x + x^2$$

$$100 + 20x = 106 + 18x$$

$$100 - 100 = 20x - 18x$$

$$6 = 2x$$

$$x = 3$$

titik (-12, 5)

$$(x-12)^2 + (y-5)^2 = 3^2$$

$$(x-12)(x-12) + (y-5)(y-5) = 3^2$$

$$x^2 - 24x + 144 + y^2 - 10y + 25 = 9$$

$$x^2 + y^2 - 24x + 10y + 160 = 0$$

Buatlah persamaan lingkaran dari lingkaran yang berukuran kecil!



Lampiran 52

Tabel Liliifers

| $n \setminus \alpha$ | 0.01        | 0.05        | 0.10        | 0.15        | 0.20        |
|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 16                   | 0.2477      | 0.2128      | 0.1956      | 0.1843      | 0.1758      |
| 17                   | 0.2408      | 0.2071      | 0.1902      | 0.1794      | 0.1711      |
| 18                   | 0.2345      | 0.2018      | 0.1852      | 0.1747      | 0.1666      |
| 19                   | 0.2285      | 0.1965      | 0.1803      | 0.1700      | 0.1624      |
| 20                   | 0.2226      | 0.1920      | 0.1764      | 0.1666      | 0.1589      |
| 21                   | 0.2190      | 0.1881      | 0.1726      | 0.1629      | 0.1553      |
| 22                   | 0.2141      | 0.1840      | 0.1690      | 0.1592      | 0.1517      |
| 23                   | 0.2090      | 0.1798      | 0.1650      | 0.1555      | 0.1484      |
| 24                   | 0.2053      | 0.1766      | 0.1619      | 0.1527      | 0.1458      |
| 25                   | 0.2010      | 0.1726      | 0.1589      | 0.1498      | 0.1429      |
| 26                   | 0.1985      | 0.1699      | 0.1562      | 0.1472      | 0.1406      |
| 27                   | 0.1941      | 0.1665      | 0.1533      | 0.1448      | 0.1381      |
| 28                   | 0.1911      | 0.1641      | 0.1509      | 0.1423      | 0.1358      |
| 29                   | 0.1886      | 0.1614      | 0.1483      | 0.1398      | 0.1334      |
| 30                   | 0.1848      | 0.1590      | 0.1460      | 0.1378      | 0.1315      |
| 31                   | 0.1820      | 0.1559      | 0.1432      | 0.1353      | 0.1291      |
| 32                   | 0.1798      | 0.1542      | 0.1415      | 0.1336      | 0.1274      |
| 33                   | 0.1770      | 0.1518      | 0.1392      | 0.1314      | 0.1254      |
| 34                   | 0.1747      | 0.1497      | 0.1373      | 0.1295      | 0.1236      |
| 35                   | 0.1720      | 0.1478      | 0.1356      | 0.1278      | 0.1220      |
| 36                   | 0.1695      | 0.1454      | 0.1336      | 0.1260      | 0.1203      |
| 37                   | 0.1677      | 0.1436      | 0.1320      | 0.1245      | 0.1188      |
| 38                   | 0.1653      | 0.1421      | 0.1303      | 0.1230      | 0.1174      |
| 39                   | 0.1634      | 0.1402      | 0.1288      | 0.1214      | 0.1159      |
| 40                   | 0.1616      | 0.1386      | 0.1275      | 0.1204      | 0.1147      |
| 41                   | 0.1599      | 0.1373      | 0.1258      | 0.1186      | 0.1131      |
| 42                   | 0.1573      | 0.1353      | 0.1244      | 0.1172      | 0.1119      |
| 43                   | 0.1556      | 0.1339      | 0.1228      | 0.1159      | 0.1106      |
| 44                   | 0.1542      | 0.1322      | 0.1216      | 0.1148      | 0.1095      |
| 45                   | 0.1525      | 0.1309      | 0.1204      | 0.1134      | 0.1083      |
| 46                   | 0.1512      | 0.1293      | 0.1189      | 0.1123      | 0.1071      |
| 47                   | 0.1499      | 0.1282      | 0.1180      | 0.1113      | 0.1062      |
| 48                   | 0.1476      | 0.1269      | 0.1165      | 0.1098      | 0.1047      |
| 49                   | 0.1463      | 0.1256      | 0.1153      | 0.1089      | 0.1040      |
| 50                   | 0.1457      | 0.1246      | 0.1142      | 0.1079      | 0.1030      |
| <b>OVER 50</b>       | 1.035       | 0.895       | 0.819       | 0.775       | 0.741       |
|                      | <b>f(n)</b> | <b>f(n)</b> | <b>f(n)</b> | <b>f(n)</b> | <b>f(n)</b> |

Lampiran 53

Tabel r untuk df = 1 - 50

| df = (N-2) | Tingkat signifikansi untuk uji satu arah |        |        |        |        |
|------------|--|--------|--------|--------|--------|
|            | 0.05                                     | 0.025  | 0.01   | 0.005  | 0.0005 |
|            | Tingkat signifikansi untuk uji dua arah  |        |        |        |        |
|            | 0.1                                      | 0.05   | 0.02   | 0.01   | 0.001  |
| 1          | 0.9877                                   | 0.9969 | 0.9995 | 0.9999 | 1.0000 |
| 2          | 0.9000                                   | 0.9500 | 0.9800 | 0.9900 | 0.9990 |
| 3          | 0.8054                                   | 0.8783 | 0.9343 | 0.9587 | 0.9911 |
| 4          | 0.7293                                   | 0.8114 | 0.8822 | 0.9172 | 0.9741 |
| 5          | 0.6694                                   | 0.7545 | 0.8329 | 0.8745 | 0.9509 |
| 6          | 0.6215                                   | 0.7067 | 0.7887 | 0.8343 | 0.9249 |
| 7          | 0.5822                                   | 0.6664 | 0.7498 | 0.7977 | 0.8983 |
| 8          | 0.5494                                   | 0.6319 | 0.7155 | 0.7646 | 0.8721 |
| 9          | 0.5214                                   | 0.6021 | 0.6851 | 0.7348 | 0.8470 |
| 10         | 0.4973                                   | 0.5760 | 0.6581 | 0.7079 | 0.8233 |
| 11         | 0.4762                                   | 0.5529 | 0.6339 | 0.6835 | 0.8010 |
| 12         | 0.4575                                   | 0.5324 | 0.6120 | 0.6614 | 0.7800 |
| 13         | 0.4409                                   | 0.5140 | 0.5923 | 0.6411 | 0.7604 |
| 14         | 0.4259                                   | 0.4973 | 0.5742 | 0.6226 | 0.7419 |
| 15         | 0.4124                                   | 0.4821 | 0.5577 | 0.6055 | 0.7247 |
| 16         | 0.4000                                   | 0.4683 | 0.5425 | 0.5897 | 0.7084 |
| 17         | 0.3887                                   | 0.4555 | 0.5285 | 0.5751 | 0.6932 |
| 18         | 0.3783                                   | 0.4438 | 0.5155 | 0.5614 | 0.6788 |
| 19         | 0.3687                                   | 0.4329 | 0.5034 | 0.5487 | 0.6652 |
| 20         | 0.3598                                   | 0.4227 | 0.4921 | 0.5368 | 0.6524 |
| 21         | 0.3515                                   | 0.4132 | 0.4815 | 0.5256 | 0.6402 |
| 22         | 0.3438                                   | 0.4044 | 0.4716 | 0.5151 | 0.6287 |
| 23         | 0.3365                                   | 0.3961 | 0.4622 | 0.5052 | 0.6178 |
| 24         | 0.3297                                   | 0.3882 | 0.4534 | 0.4958 | 0.6074 |
| 25         | 0.3233                                   | 0.3809 | 0.4451 | 0.4869 | 0.5974 |
| 26         | 0.3172                                   | 0.3739 | 0.4372 | 0.4785 | 0.5880 |
| 27         | 0.3115                                   | 0.3673 | 0.4297 | 0.4705 | 0.5790 |
| 28         | 0.3061                                   | 0.3610 | 0.4226 | 0.4629 | 0.5703 |
| 29         | 0.3009                                   | 0.3550 | 0.4158 | 0.4556 | 0.5620 |
| 30         | 0.2960                                   | 0.3494 | 0.4093 | 0.4487 | 0.5541 |
| 31         | 0.2913                                   | 0.3440 | 0.4032 | 0.4421 | 0.5465 |
| 32         | 0.2869                                   | 0.3388 | 0.3972 | 0.4357 | 0.5392 |
| 33         | 0.2826                                   | 0.3338 | 0.3916 | 0.4296 | 0.5322 |
| 34         | 0.2785                                   | 0.3291 | 0.3862 | 0.4238 | 0.5254 |
| 35         | 0.2746                                   | 0.3246 | 0.3810 | 0.4182 | 0.5189 |
| 36         | 0.2709                                   | 0.3202 | 0.3760 | 0.4128 | 0.5126 |
| 37         | 0.2673                                   | 0.3160 | 0.3712 | 0.4076 | 0.5066 |
| 38         | 0.2638                                   | 0.3120 | 0.3665 | 0.4026 | 0.5007 |
| 39         | 0.2605                                   | 0.3081 | 0.3621 | 0.3978 | 0.4950 |
| 40         | 0.2573                                   | 0.3044 | 0.3578 | 0.3932 | 0.4896 |
| 41         | 0.2542                                   | 0.3008 | 0.3536 | 0.3887 | 0.4843 |
| 42         | 0.2512                                   | 0.2973 | 0.3496 | 0.3843 | 0.4791 |
| 43         | 0.2483                                   | 0.2940 | 0.3457 | 0.3801 | 0.4742 |
| 44         | 0.2455                                   | 0.2907 | 0.3420 | 0.3761 | 0.4694 |
| 45         | 0.2429                                   | 0.2876 | 0.3384 | 0.3721 | 0.4647 |
| 46         | 0.2403                                   | 0.2845 | 0.3348 | 0.3683 | 0.4601 |
| 47         | 0.2377                                   | 0.2816 | 0.3314 | 0.3646 | 0.4557 |
| 48         | 0.2353                                   | 0.2787 | 0.3281 | 0.3610 | 0.4514 |
| 49         | 0.2329                                   | 0.2759 | 0.3249 | 0.3575 | 0.4473 |
| 50         | 0.2306                                   | 0.2732 | 0.3218 | 0.3542 | 0.4432 |

## Lampiran 54

1. Dengan menggunakan prinsip sudut paruh pada kuadran I, hitunglah  $\cos \frac{\pi}{6}$  dan berikan kesimpulan dari jawaban yang didapat
2. Carilah himpunan penyelesaian dari persamaan trigonometri  $\tan(2x + 45^\circ) = \sqrt{3}$ , untuk  $0^\circ \leq x \leq 180^\circ$  dan buktikan kebenarannya

## RIWAYAT HIDUP

### A. Identitas Diri

1. Nama Lengkap : Khusnul Khotimah
2. NIM : 1503056008
3. Alamat Rumah : Dukuh Notowarih Atas Desa  
Notogiwang, Kecamatan Paninggaran, Kabupaten  
Pekalongan
4. No. HP : 082325157364
5. E-mail : khusnulb16@gmail.com

### B. Riwayat Pendidikan

1. SD Negeri Notogiwang Tahun Lulus 2009
2. SMP Negeri 1 Notogiwang Tahun Lulus 2012
3. SMA Negeri 1 Paninggaran Tahun Lulus 2015
4. Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang Tahun  
Lulus 2019

Semarang, 17 Oktober 2019



**Khusnul Khotimah**

NIM 1503056008