

EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN KOOPERATIF *TEAM ASSISTED INDIVIDUALIZATION* (TAI) DENGAN MEDIA ROGSILING BERBANTU LKPD TERHADAP KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS PADA MATERI GARIS SINGGUNG LINGKARAN KELAS VIII SMP N 1 KAYEN TAHUN PELAJARAN 2016/2017

SKRIPSI

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



Oleh:

Riska Yani Wulan Sari

NIM: 133511086

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG
2017**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Riska Yani Wulan Sari
NIM : 133511086
Jurusan : Pendidikan Matematika

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN KOOPERATIF *TEAM ASSISTED INDIVIDUALIZATION* (TAI) DENGAN MEDIA ROGSILING BERBANTU LKPD TERHADAP KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS PADA MATERI GARIS SINGGUNG LINGKARAN KELAS VIII SMP N 1 KAYEN TAHUN PELAJARAN 2016/2017

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian saya sendiri, kecuali bagian tertentu yang merujuk pada sumbernya.

Semarang, 17 Mei 2017

Pembuat pernyataan



Riska Yani Wulan Sari

NIM. 133511086



KEMENTERIAN AGAMA R.I.
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl.Prof.Dr.Hamka (Kampus II) Ngaliyan Semarang
Telp.024-7601295 Fax.7615387

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini :

Judul : **Efektivitas Pembelajaran Kooperatif *Team Assisted Individualization* (TAI) dengan Media Rogsiling Berbantu LKPD Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Pada Materi Garis Singgung Lingkaran Kelas VIII SMP N 1 Kayen Tahun Pelajaran 2016/2017**

Penulis : **Riska Yani Wulan Sari**

NIM : 133511086

Jurusan : Pendidikan Matematika

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

Semarang, 20 Juni 2017

DEWAN PENGUJI

Penguji I,

Hj. Nadhifah, M.Si.

NIP: 19750827 200312 2003

Penguji II,

Any Muanalifah, M.Si.

NIP: 19820113 201101 2009

Penguji III,

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

NIP: 19801215 200912 1 003

Penguji IV,

Mujiasih, S.Pd., M.Pd.

NIP: 19800703 200912 2003

Pembimbing I,

Siti Maslihah, M. Si.

NIP: 19770611 201101 2 004

Pembimbing II

Dyan Falasifa Tsani, M. Pd.

NOTA DINAS

Semarang, 17 Mei 2017

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

Assalamu'alaikum.wr.wb.

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

Judul : **EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN KOOPERATIF *TEAM ASSISTED INDIVIDUALIZATION* (TAI) DENGAN MEDIA ROGSILING BERBANTU LKPD TERHADAP KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS PADA MATERI GARIS SINGGUNG LINGKARAN KELAS VIII SMP N 1 KAYEN TAHUN PELAJARAN 2016/2017**

Nama : **Riska Yani Wulan Sari**

NIM : 133511086

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 I,



Siti Maslihah, M. Si.

NIP : 19770611 201101 2 004

NOTA DINAS

Semarang, 17 Mei 2017

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

Assalamu'alaikum.wr.wb.

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

Judul : **EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN KOOPERATIF *TEAM ASSISTED INDIVIDUALIZATION* (TAI) DENGAN MEDIA ROGSILING BERBANTU LKPD TERHADAP KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS PADA MATERI GARIS SINGGUNG LINGKARAN KELAS VIII SMP N 1 KAYEN TAHUN PELAJARAN 2016/2017**

Nama : **Riska Yani Wulan Sari**

NIM : 133511086

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 Falasifa Tsani, M. Pd.

ABSTRAK

Skripsi ini membahas tentang efektivitas pembelajaran kooperatif *Team Assisted Individualization* (TAI) dengan media Rogsiling berbantu LKPD terhadap kemampuan penalaran matematis pada materi garis singgung lingkaran kelas VIII SMP N 1 Kayen Tahun pelajaran 2016/2017. Penelitian ini dilatar belakangi dari adanya permasalahan peserta didik pada materi garis singgung lingkaran di SMP N 1 Kayen. Berdasarkan hasil wawancara menunjukkan bahwa kemampuan penalaran peserta didik pada materi garis singgung lingkaran dikatakan masih kurang.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas penerapan pembelajaran kooperatif *Team Assisted Individualization* (TAI) dengan media rogsiling berbantu LKPD sebagai solusi dari permasalahan terhadap kemampuan penalaran matematis pada materi garis singgung lingkaran kelas VIII SMP N 1 Kayen. Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan bentuk *true experimental design*, sedangkan rancangan penelitian menggunakan *Posttest-Only Control Design*. Sampel penelitian adalah kelas VIII-B sebagai kelas eksperimen yang pembelajarannya menggunakan model TAI dengan media rogsiling berbantu LKPD dan kelas VIII-C sebagai kelas kontrol yang menggunakan pembelajaran konvensional model ekspositori. Data yang dikumpulkan berupa wawancara, dokumentasi, dan tes. Data yang berupa tes terdiri dari dua tahap. Tes pertama dilakukan terhadap kelompok populasi dan tes kedua dilakukan terhadap sampel.

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh rata-rata kemampuan penalaran matematis kelas eksperimen sebesar 72,73 dan rata-rata kelas kontrol sebesar 59,17. Berdasarkan uji hipotesis penelitian dengan menggunakan *uji-t* satu pihak diperoleh $t_{hitung} = 5,106$ dengan taraf signifikansi $\alpha = 5\%$ dan $dk = 33 + 32 - 2 = 63$ diperoleh $t_{tabel} = 1,669$. Oleh karena itu, $t_{hitung} > t_{tabel}$ atau $5,106 > 1,669$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Karena H_1 diterima, maka terdapat perbedaan rata-rata antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Kesimpulan yang didapat dalam penelitian ini bahwa model TAI dengan media rogsiling berbantu LKPD efektif terhadap kemampuan

penalaran matematis peserta didik pada materi garis singgung lingkaran kelas VIII SMP N 1 Kayen tahun pelajaran 2016/2017.

Kata kunci : *Team Assisted Individualization*, Rongsiling, Penalaran Matematis

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah *rabbi'l'alamin*, Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufiq, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Efektivitas Pembelajaran Kooperatif *Team Assisted Individualization* (TAI) dengan Media Rogsiling Berbantu LKPD terhadap Kemampuan Penalaran Matematis pada Materi Garis Singgung Lingkaran Kelas VIII SMP N 1 Kayen Tahun Pelajaran 2016/2017”. Shalawat dan salam senantiasa tercurah pada junjungan kita Nabi Muhammah SAW yang kita nanti-nantikan syafaat-Nya di *Yaumul Qiamah*.

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada semua pihak yang telah memberikan pengarahan, bimbingan, bantuan, semangat, dan do'a yang sangat bermanfaat bagi penulis dalam penyusunan skripsi. Pada kesempatan kali ini dengan segala hormat penulis mengucapkan terima kasih kepada :

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

4. Bapak Saminanto, S.Pd, M.Sc., selaku dosen wali yang telah memberikan arahan dan motivasi dalam perkuliahan dan proses pengerjaan skripsi.
5. Ibu Siti Maslihah, M.Si., selaku dosen pembimbing I yang telah bersedia meluangkan waktu dan tenaga dalam memberikan pengarahan dan bimbingan dalam penyusunan skripsi.
6. Ibu Dyan Falasifa Tsani, M. Pd., selaku dosen pembimbing II yang telah bersedia meluangkan waktu dan tenaga dalam memberikan pengarahan dan bimbingan dalam penyusunan skripsi.
7. Segenap dosen Pendidikan Matematika, staf pengajar, pegawai, dan seluruh civitas akademik di lingkungan Fakultas Sains dan Teknonogi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang yang telah memberi bekal ilmu pengetahuan kepada penulis.
8. Bapak Masturi, S.Ag., M.Pd., selaku kepala SMP N 1 Kayen yang telah memberikan izin penelitian kepada penulis.
9. Ibu Supatmi, S.Pd., selaku guru mata pelajaran matematika SMP N 1 Kayen yang telah memberikan waktu, arahan, dan bimbingan selama penelitian berlangsung.
10. Seluruh staf SMP N 1 Kayen yang telah berkenan membantu memfasilitasi dalam proses penelitian.
11. Ayahanda Sutiyono dan Ibunda Sumarmi yang tiada henti memberikan nasehat, dukungan, semangat dan kasih sayang yang luar biasa serta do'a yang tiada henti-hentinya dalam proses perjalanan hidup penulis sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

12. Adik tersayang Inggit Kurnia Sari yang selalu memberi semangat dan do'a sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
13. Sahabat-sahabat seperjuangan Pendidikan Matematika 2013 C (Risca Dian, Aning, Marisa, Ilmi, Leli, Akrom, Amalia, Amelinda, Asih, Nanang, Diana, Dita, Fadil, Falah, Fatiah, Fika, Hafid, Harir, Ika, Iyoh, Jen, Laras, Mimin, Nikmah, Rudi, Septi, Sofi, Wildan, Wildan C, Yuli, Bambang, Andi) atas kerjasama, bantuan, kebersamaan, motivasi, semangat, dan canda-tawanya selama penulis menempuh pendidikan di bangku kuliah.
14. Teman-teman kos B16 atas segala dukungan, motivasi, serta do'a selama penyelesaian tugas akhir ini.
15. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih belum mencapai sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun penulis harapkan dari berbagai pihak guna perbaikan dan penyempurnaan skripsi dan tulisan berikutnya. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembaca. Amin.

Semarang, 17 Mei 2017

Riska Yani Wulan Sari
NIM. 133511086

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN	ii
PENGESAHAN	iii
NOTA PEMBIMBING I	iv
NOTA PEMBIMBING II	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
DAFTAR TABEL	xvi
 BAB I : PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	9
C. Tujuan Penelitian	9
D. Manfaat Penelitian	10
 BAB II : LANDASAN TEORI	
A. Deskripsi Teori	11
1. Efektivitas	11
2. Teori Belajar dan Pembelajaran Matematika	12
3. Pembelajaran Kooperatif TAI	18
4. Media Pembelajaran	20
5. Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD)	22
6. Kemampuan Penalaran Matematis	23
7. Materi Garis Singgung Lingkaran	29
B. Kajian Pustaka	33
C. Kerangka Berpikir	35
D. Rumusan Hipotesis	37
 BAB III : METODE PENELITIAN	
A. Jenis dan Pendekatan Penelitian	38

B. Tempat dan Waktu Penelitian	39
C. Populasi dan Sample	39
D. Variabel dan Indikator Penelitian	40
E. Teknik Pengumpulan Data	41
F. Teknik Analisis Data	41
BAB IV : DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA	
A. Deskripsi Data	53
B. Analisis Data	54
C. Pembahasan Hasil Penelitian	75
D. Keterbatasan Penelitian	80
BAB V : PENUTUP	
A. Simpulan	82
B. Saran	83
C. Penutup	84
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN-LAMPIRAN	
RIWAYAT HIDUP	

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul
Lampiran 1	Profil Sekolah
Lampiran 2	Data Nilai Uji Validitas untuk Soal <i>Pre-test</i>
Lampiran 3	Uji Validitas Instrumen <i>Pre-Test</i> Tahap I Kemampuan Penalaran Matematis
Lampiran 4	Analisis Butir Soal Instrumen <i>Pre-Test</i> Kemampuan Penalaran Matematis Tahap II
Lampiran 5	Perhitungan Validitas Soal Uji Coba Instrumen <i>Pre-Test</i> Kemampuan Penalaran Matematis
Lampiran 6	Uji Reliabilitas Instrumen <i>Pre-Test</i>
Lampiran 7	Perhitungan Reliabilitas Instrumen <i>Pre-Test</i>
Lampiran 8	Perhitungan Tingkat Kesukaran Instrumen Soal <i>Pre-Test</i>
Lampiran 9	Perhitungan Daya Beda Instrumen Soal <i>Pre-test</i>
Lampiran 10	Rekapitulasi Uji Butir Soal <i>Pre-Test</i> Kemampuan Penalaran Matematis
Lampiran 11	Data Nilai Uji Validitas untuk Soal <i>Pre-test</i>
Lampiran 12	Uji Validitas Instrumen <i>Post-Test</i> Tahap I Kemampuan Penalaran Matematis
Lampiran 13	Analisis Butir Soal Instrumen <i>Post-Test</i> Kemampuan Penalaran Matematis Tahap II
Lampiran 14	Perhitungan Validitas Soal Uji Coba Instrumen <i>Post-Test</i> Kemampuan Penalaran Matematis
Lampiran 15	Uji Reliabilitas Instrumen <i>Post-Test</i>
Lampiran 16	Perhitungan Reliabilitas Instrumen <i>Post-Test</i>
Lampiran 17	Perhitungan Tingkat Kesukaran Instrumen Soal <i>Post-Test</i>
Lampiran 18	Perhitungan Daya Beda Instrumen Soal <i>Post-Test</i>
Lampiran 19	Rekapitulasi Uji Butir Soal <i>Post-Test</i> Kemampuan Penalaran Matematis
Lampiran 20	Kisi-Kisi Instrumen <i>Pre-Test</i> Kemampuan Penalaran Matematis
Lampiran 21	Soal <i>Pre-Test</i>

Lampiran 22	Kunci Jawaban Soal Instrumen <i>Pre-Test</i> Kemampuan Penalaran Matematis
Lampiran 23	Pedoman Penilaian Kemampuan Penalaran Matematis Instrumen <i>Pre-Test</i>
Lampiran 24	Kisi-Kisi Instrumen <i>Post-Test</i> Kemampuan Penalaran Matematis
Lampiran 25	Soal <i>Post-Test</i>
Lampiran 26	Kunci Jawaban Soal Instrumen <i>Post-Test</i> Kemampuan Penalaran Matematis
Lampiran 27	Pedoman Penilaian Kemampuan Penalaran Matematis Instrumen <i>Post-Test</i>
Lampiran 28	Daftar Nilai <i>Pre-Test</i> Kelas VIII-A
Lampiran 29	Daftar Nilai <i>Pre-Test</i> Kelas VIII-B
Lampiran 30	Daftar Nilai <i>Pre-Test</i> Kelas VIII-C
Lampiran 31	Daftar Nilai <i>Pre-Test</i> Kelas VIII-D
Lampiran 32	Daftar Nilai <i>Pre-Test</i> Kelas VIII-E
Lampiran 33	Uji Normalitas Awal Kemampuan Penalaran Matematis Kelas VIII-A
Lampiran 34	Uji Normalitas Awal Kemampuan Penalaran Matematis Kelas VIII-B
Lampiran 35	Uji Normalitas Awal Kemampuan Penalaran Matematis Kelas VIII-C
Lampiran 36	Uji Normalitas Awal Kemampuan Penalaran Matematis Kelas VIII-D
Lampiran 37	Uji Normalitas Awal Kemampuan Penalaran Matematis Kelas VIII-E
Lampiran 38	Uji Homogenitas Tahap Awal Kelas VIII
Lampiran 39	Uji Kesamaan Rata-Rata Tahap Awal
Lampiran 40	Pembagian Kelompok Kelas Eksperimen
Lampiran 41	Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Eksperimen (Pertemuan 1)
Lampiran 42	Soal Kuis (Pertemuan 1) kelas Eksperimen
Lampiran 43	Kunci Jawaban Soal Kuis (Pertemuan 1) kelas eksperimen.
Lampiran 44	Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Eksperimen (Pertemuan 2)
Lampiran 45	Soal Kuis (Pertemuan 2) Kelas Eksperimen

Lampiran 46	Kunci Jawaban Soal Kuis (Pertemuan 2) Kelas Eksperimen
Lampiran 47	Nilai Kuis I dan II Kelas Eksperimen
Lampiran 48	Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Kontrol (Pertemuan 1)
Lampiran 49	Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Kontrol (Pertemuan 2)
Lampiran 50	Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) Pertemuan 1
Lampiran 51	Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) Pertemuan 2
Lampiran 52	Daftar Nilai <i>Post-test</i> Kelas Eksperimen
Lampiran 53	Daftar Nilai <i>Post-test</i> Kelas Kontrol
Lampiran 54	Analisis Ketercapaian Kemampuan Penalaran Matematis Kelas Eksperimen
Lampiran 55	Analisis Ketercapaian Kemampuan Penalaran Matematis Kelas Kontrol
Lampiran 56	Uji Normalitas Tahap Akhir Kelas Eksperimen
Lampiran 57	Uji Normalitas Tahap Akhir Kelas Kontrol
Lampiran 58	Uji Homogenitas Tahap Akhir
Lampiran 59	Uji Perbedaan Rata-Rata Nilai <i>Post-Test</i>
Lampiran 60	Dokumentasi Kegiatan Penelitian
Lampiran 61	Contoh Pekerjaan Peserta Didik (<i>Pre-test</i>)
Lampiran 62	Contoh Pekerjaan Peserta Didik (<i>Post-test</i>)
Lampiran 63	Surat Penunjukkan Pembimbing
Lampiran 64	Surat Izin Riset
Lampiran 65	Surat Riset
Lampiran 64	Uji LAB

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 3.1	Daftar Jumlah Peserta Didik Kelas VIII SMP N 1 Kayen	39
Tabel 3.2	Kriteria Kemampuan Penalaran Matematis	49
Tabel 4.1	Hasil Uji Validitas Butir Soal <i>Pre-Test</i> Tahap I	55
Tabel 4.2	Hasil Uji Validitas Butir Soal <i>Pre-Test</i> Tahap II	56
Tabel 4.3	Analisis Hasil Uji Validitas Butir Soal <i>Pre-Test</i>	57
Tabel 4.4	Hasil Uji Validitas Butir Soal <i>Post-Test</i> Tahap I	57
Tabel 4.5	Hasil Uji Validitas Butir Soal <i>Post-Test</i> Tahap II	58
Tabel 4.6	Analisis Hasil Uji Validitas Butir Soal <i>Post-Test</i>	59
Tabel 4.7	Hasil Uji Tingkat Kesukaran Soal <i>Pre-Test</i>	60
Tabel 4.8	Persentase Tingkat Kesukaran Soal <i>Pre-Test</i>	61
Tabel 4.9	Hasil Uji Tingkat Kesukaran Soal <i>Post-Test</i>	61
Tabel 4.10	Persentase Tingkat Kesukaran Soal <i>Post-Test</i>	62
Tabel 4.11	Hasil Uji Daya Beda Soal <i>Pre-Test</i>	62
Tabel 4.12	Analisis Hasil Uji Daya Beda Soal <i>Pre-Test</i>	63
Tabel 4.13	Hasil Uji Daya Beda Soal <i>Post-Test</i>	63
Tabel 4.14	Analisis Hasil Uji Daya Beda Soal <i>Post-Test</i>	64
Tabel 4.15	Kesimpulan Hasil Analisis Instrumen <i>Pre-Test</i>	64
Tabel 4.16	Kesimpulan Hasil Analisis Instrumen <i>Post-Test</i>	65
Tabel 4.17	Hasil Uji Normalitas Tahap Awal	66
Tabel 4.18	Hasil Perhitungan Anova	67
Tabel 4.19	Hasil Analisis Skor Indikator Kemampuan Penalaran Matematis Kelas Eksperimen	69
Tabel 4.20	Hasil Analisis Skor Indikator Kemampuan Penalaran Matematis Kelas Kontrol	70
Tabel 4.21	Perbandingan Kemampuan Penalaran Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	71
Tabel 4.22	Uji Normalitas Tahap Akhir	72
Tabel 4.23	Uji Homogenitas Tahap Akhir	73
Tabel 4.24	Hasil Uji Perbedaan Rata-Rata (<i>Uji-t</i>)	74

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Menurut Undang-Undang RI Nomor 20 Tahun 2003 (seperti dikutip dalam Pidarta, 2007) mendefinisikan bahwa “pendidikan sebagai usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran sehingga peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan, masyarakat, bangsa, dan negara”. Pendidikan formal dan nonformal di dalamnya memuat unsur belajar dan pembelajaran. Suatu pendapat menyatakan bahwa belajar adalah aktivitas seseorang yang memicu perubahan tingkah laku yang terlihat ketika peserta didik menunjukkan tinhhkah lauku yang baru atau berbeda dari sebelumnya (Hamzah & Muhlirarini, 2014). Proses terjadinya belajar atau kondisi dimana seseorang sedang belajar, dinamakan dengan pembelajaran. Suatu pembelajaran di dalamnya terdapat interaksi antara penerima (peserta didik) dan pemberi informasi (pendidik).

Suatu pembelajaran berkaitan dengan ilmu pengetahuan. Seperti yang dibahas di sini adalah ilmu pengetahuan tentang matematika. Matematika adalah suatu ilmu yang berperan dalam meningkatkan kemampuan berpikir, mengajukan dugaan, serta berperan dalam penyelesaian masalah, serta memberikan dukungan

terhadap bergai aspek ilmu pengetahuan (Susanto, 2014). Pengertian tersebut menunjukkan bahwa matematika memiliki peran dan manfaat yang mendasar dalam kehidupan. Hal tersebut dapat terlihat dari adanya pelajaran matematika yang diajarkan disetiap jenjang pendidikan. Kondisi tersebut menandakan bahwa matematika sangat penting dan menjadi salah satu pokok pembelajaran yang wajib dikuasai oleh peserta didik.

Pembelajaran matematika memuat beberapa kemampuan yang harus dikuasai. Kemampuan penalaran merupakan salah satu aspek dalam pembelajaran matematika. Kemampuan penalaran matematis dikategorikan sebagai aspek yang mendasar dan penting. Pada dasarnya kemampuan penalaran memegang peranan dalam melatih peserta didik untuk belajar secara mandiri, meningkatkan pola berpikir, dan semakin memacu peserta didik dalam menyelesaikan soal-soal matematika (Haerudin 2015, diakses 11 Desember 2016). Proses bernalar bisa membantu peserta didik menunjukkan dan menganalisis setiap masalah yang muncul dengan jelas, dapat menilai sesuatu secara kritis, serta dapat dengan runtut dan jelas dalam mengemukakan suatu pendapat. Oleh karena itu, penalaran termasuk sebagai kompetensi dasar yang harus dikuasai oleh peserta didik. Penalaran juga diartikan sebagai suatu kegiatan dan proses berpikir untuk mendapatkan kesimpulan atas beberapa pernyataan yang diketahui maupun dianggap benar (Shadiq, 2014). Seperti yang telah dijelaskan dalam al-Qur'an tepatnya pada surah Saba'(34):46

﴿ قُلْ إِنَّمَا أَعْظَمُكُمْ بِوَحْدَةٍ أَنْ تَقُومُوا لِلَّهِ مِثْلَىٰ شِئْنِي وَفُرَادَىٰ ثُمَّ تَتَفَكَّرُونَ مَا بِصَاحِبِكُمْ مِنْ جِنَّةٍ إِنْ هُوَ إِلَّا نَذِيرٌ لَّكُمْ بَيْنَ يَدَيْ عَذَابٍ شَدِيدٍ ﴾

Artinya: “Katakanlah: "Aku hendak memperingatkan kepadamu satu hal saja, yaitu agar kamu menghadap Allah (dengan ikhlas) berdua-dua atau sendiri-sendiri; kemudian agar kamu berpikir (tentang Muhammad). Kawanmu itu tidak gila sedikitpun. Dia tidak lain adalah seorang pemberi peringatan bagi kamu sebelum (menghadapi) azab yang keras.”(QS. Saba’(34):46).

Tafsir dari ayat di atas menjelaskan bahwa , “Allah meminta Nabi Muhammad agar mengajak kaum kafir untuk melakukan satu hal saja, yaitu benar-benar berupaya mendekatkan diri kepada Allah untuk mencari kebenaran. Mendekatkan diri untuk mencari kebenaran dapat dilakukan sendiri-sendiri atau bersama dengan orang lain supaya dapat bertukar pikiran. Setelah itu mereka diminta untuk merenungkan kebenaran ajaran-ajaran dalam al-Qur’an, secara tenang, objektif, dan tulus tanpa dipengaruhi hawa nafsu dan kedengkian” (RI, 2015).

Penafsiran ayat di atas menjelaskan bahwa sebagai manusia yang memiliki akal kita diminta untuk berpikir dalam mencari sebuah kebenaran. Proses berpikir untuk menemukan suatu kebenaran merupakan konsep dari kegiatan penalaran. Diketahui bahwa penalaran merupakan suatu proses berpikir logis dengan menggunakan akal sehat. Penalaran yang terkandung pada ayat di atas sejalan dengan penalaran yang dilakukan oleh peserta didik dalam berpikir logis.

Menurut Turmudi (seperti dikutip dalam Sumartini, 2015) berpendapat bahwa kemampuan penalaran matematis merupakan kebiasaan berpikir yang harus dikembangkan secara konsisten menggunakan berbagai macam cara yang tepat, sehingga ketika berbicara tentang penalaran dan pembuktian merupakan aspek dasar dalam matematika. Peserta didik pada kemampuan penalaran matematis, dapat mengajukan dugaan kemudian menyusun bukti dan melakukan manipulasi terhadap permasalahan matematika serta menarik kesimpulan dengan benar (Sumartini 2015, diakses 25 November 2016). Menurut Anderson (seperti dikutip dalam Schunk, 2012) menyatakan bahwa penalaran meliputi suatu proses mental yang mencakup dalam pembuatan dan pengevaluasian suatu argumen logis. Oleh karena itu, kemampuan penalaran menjadi aspek penting dalam menunjang keberhasilan suatu pembelajaran.

Menurut Supatmi (Wawancara, 19 November 2016) selaku salah satu guru matematika kelas VIII SMP N 1 Kayen menyatakan bahwa peserta didik dalam pembelajaran masih mengalami kesulitan menyajikan pernyataan matematika ke dalam bentuk lisan maupun gambar. Ketika dihadapkan dengan suatu permasalahan matematika peserta didik cenderung enggan untuk mengajukan dugaan sehingga mengakibatkan kesulitan untuk melakukan manipulasi. Peserta didik juga masih kesulitan memberikan penjelasan dengan model, serta masih sulit dalam menarik kesimpulan dari suatu permasalahan. Masalah-masalah tersebut termasuk dalam indikator penalaran matematis. Beliau juga memaparkan bahwa permasalahan tersebut

seringkali terjadi pada materi garis singgung dua lingkaran, khususnya pada panjang garis singgung persekutuan dalam dan luar dua lingkaran. Pada materi tersebut permasalahan yang terjadi diantaranya peserta didik masih sulit dalam menyajikan pernyataan mengenai garis singgung lingkaran dalam bentuk gambar, kesulitan dalam menjelaskan sifat-sifat yang terdapat dalam garis singgung persekutuan dalam dan luar dua lingkaran. Peserta didik cenderung kesulitan mengajukan dugaan dan manipulasi untuk menemukan panjang salah satu jari-jari lingkaran atau menemukan jarak titik pusat antara dua lingkaran.

Permasalahan tersebut terindikasi karena peserta didik belum dapat berpikir logis terkait pendekatan dari didapatkannya rumus panjang garis singgung persekutuan dalam dan luar dua lingkaran. Proses pembelajaran yang kurang memanfaatkan alat peraga, kurangnya diskusi antar peserta didik, dan pasifnya peserta didik dalam menerima pembelajaran, menjadi faktor penyebab peserta didik kesulitan dalam berpikir logis pada materi tersebut. Maka dari itu, dalam penelitian ini yang menjadi permasalahan adalah kemampuan penalaran pada materi garis singgung dua lingkaran kelas VIII di SMP N 1 Kayen. Pada sub bab panjang garis singgung persekutuan dalam dan persekutuan luar dua lingkaran merupakan materi yang dipandang mudah, namun dalam realitanya peserta didik khususnya kelas VIII di SMP N 1 Kayen masih mengalami kesulitan dalam melakukan penalaran pada materi tersebut. Pada materi tersebut peserta didik seharusnya dapat menggambar garis

singgung persekutuan dua lingkaran, menyusun bukti mengenai rumus yang ada, berpikir logis, dan melakukan manipulasi dengan tepat pada permasalahan garis singgung persekutuan dua lingkaran.

Dalam mengatasi permasalahan di atas maka dibutuhkan solusi yang tepat. Dua buah unsur yang dianggap menjadi dasar suatu keberhasilan proses pembelajaran adalah metode dan media pembelajaran yang digunakan (Arsyad dan Rahman, 2005). Oleh karena itu, diperlukan metode dan media yang tepat dalam mengatasi permasalahan di atas.

Penggunaan model pembelajaran yang tepat dapat membantu mengembangkan kemampuan penalaran matematis. Sesuai dengan permasalahan yang terjadi di sekolah bahwa dalam proses pembelajaran peserta didik cenderung masih pasif dalam menerima pelajaran. Mereka juga kurang berinteraksi aktif, baik antara pendidik dengan peserta didik maupun antara peserta didik dengan peserta didik lainnya. Dari permasalahan tersebut maka diperlukan suatu model pembelajaran yang menunjang peserta didik untuk dapat berpartisipasi aktif. Berbagai jenis model pembelajaran yang ada, telah dipilih model pembelajaran TAI. Alasan pemilihan model, dikarenakan TAI memiliki keistimewaan berupa diskusi tutor sebaya, adanya tanggung jawab setiap individu dalam kelompoknya, dan pembagian kelompok yang ditentukan dari test awal. Menurut Robert Slavin (1984) (seperti dikutip dalam Huda,2008) menyatakan bahwa *Team Assisted Individualization* (TAI) merupakan suatu program yang menekankan pada perbedaan individu setiap peserta

didik yang dilihat dari akademiknya. TAI adalah suatu model pembelajaran yang berpusat pada diskusi kelompok dimana setiap kelompok harus ada satu atau lebih peserta didik yang akan membantu anggota kelompoknya sehingga terjadi tutor sebaya. Menurut Slavin (seperti dikutip dalam Shoimin, 2014) memberikan penjelasan bahwa asumsi dasar yang ada pada pembelajaran dengan perbedaan individualisasi adalah para peserta didik memasuki kelas sudah mempunyai pengetahuan, kemampuan, dan motivasi yang berbeda pada setiap peserta didik. Model ini juga dapat melatih peserta didik untuk bertanggung jawab terhadap individu untuk keberhasilan kelompoknya. TAI terindikasi menjadi model yang tepat dalam penelitian yang akan peneliti lakukan, seperti yang disampaikan oleh Awofala, dkk (seperti dikutip dalam Sari, 2015, diakses 25 November 2016) dalam penelitiannya menyimpulkan sebagai berikut.

“The findings of the study revealed that the strategy of framing and team assisted individualized instruction were effective methods of learning and improving students’ attitudes toward mathematics.”

Berdasarkan uraian tersebut dikatakan bahwa penggunaan strategi tim dibantu instruksi individual merupakan metode efektif dalam pembelajaran matematika. Sehingga diharapkan model ini dapat meningkatkan kemampuan penalaran peserta didik.

Selain menggunakan model pembelajaran yang tepat, penggunaan media akan membantu membangun proses penalaran. menurut Hamalik (seperti dikutip dalam Arsyad dan Rahman, 2005)

menyatakan bahwa media yang digunakan sebagai alat bantu dalam proses pembelajaran dapat memicu peserta didik untuk lebih bersemangat, dan dapat membangkitkan motivasi belajar sehingga pembelajaran akan terasa lebih efektif. Gagne (seperti dikutip dalam Sadiman & dkk, 2009) menyatakan bahwa media adalah komponen-komponen yang berada pada lingkungan peserta didik yang dapat digunakan untuk meningkatkan dan merangsang pembelajaran. Rogsiling merupakan media pembelajaran yang digunakan pada sub bab garis singgung persekutuan dalam dan luar dua lingkaran. Keistimewaan dari media tersebut ialah dilengkapi dengan pendekatan rumus pythagoras dan segitiga siku-siku yang terdapat pada media untuk membuktikan garis-garis yang saling tegak lurus, serta dua buah lingkaran yang cukup besar sehingga mempermudah pengamatan. Oleh karena itu, media rogsiling tepat untuk membantu peserta didik dalam menalar rumus panjang garis singgung persekutuan dalam dan persekutuan luar dua lingkaran.

Peserta didik dalam melakukan pengamatan terhadap suatu media pembelajaran dibutuhkan suatu panduan. Panduan dibutuhkan agar proses pengamatan berjalan sesuai dengan tujuan pembelajaran yang hendak dicapai. LKPD dibutuhkan untuk membantu proses pengamatan media Rogsiling. Panduan peserta didik yang digunakan untuk melakukan serangkaian kegiatan penyelidikan disebut dengan LKPD. LKPD digunakan sebagai rangkaian kegiatan eksperimen yang keberadaannya didasarkan

pada sebuah media sehingga pembelajaran akan lebih bermakna (Trianto,2009).

Berdasarkan uraian di atas, model pembelajaran TAI dengan media rogsiling berbatu LKPD diharapkan dapat mempermudah kemampuan penalaran peserta didik pada materi garis singgung lingkaran. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Efektivitas Pembelajaran Kooperatif *Team Assisted Individualization* (TAI) dengan Media Rogsiling Berbantu LKPD Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis pada Materi Garis Singgung Lingkaran Kelas VIII SMP N 1 Kayen Tahun Pelajaran 2016/2017”.

B. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan di atas, maka permasalahan yang akan diteliti dalam penelitian ini adalah “Apakah model pembelajaran kooperatif *Team Assisted Individualization* (TAI) dengan media rogsiling berbantu LKPD efektif terhadap kemampuan penalaran matematis pada materi garis singgung lingkaran kelas VIII SMP N 1 Kayen tahun pelajaran 2016/2017?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas penerapan pembelajaran kooperatif *Team Assisted Individualization* (TAI) dengan media rogsiling berbantu LKPD terhadap kemampuan

penalaran matematis pada materi garis singgung lingkaran kelas VIII SMP N 1 Kayen tahun pelajaran 2016/2017.

D. Manfaat Penelitian

1) Manfaat bagi peserta didik

- a. Mempermudah peserta didik dalam memahami materi garis singgung lingkaran kelas VIII.
- b. Meningkatkan motivasi peserta didik untuk mempelajari materi garis singgung lingkaran.
- c. Meningkatkan kemampuan penalaran matematis peserta didik pada materi garis singgung lingkaran.

2) Manfaat bagi guru

- a. Memberikan masukan pendidik untuk menggunakan media pembelajaran yang tepat dan sesuai dengan materi yang disampaikan.
- b. Memberikan masukan kepada pendidik untuk menggunakan strategi pembelajaran yang efektif dan tepat.
- c. Mengembangkan kreativitas pendidik untuk memberikan variasi pembelajaran di kelas.

3) Manfaat bagi peneliti

- a. Memberikan pengalaman untuk mengajar di sekolah.
- b. Menambah pengetahuan dan wawasan dalam rangka mendeteksi dan menyelesaikan permasalahan yang terjadi dalam proses pembelajaran.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Deskripsi Teori

1. Efektivitas

Efektivitas adalah suatu usaha yang dilakukan untuk mencapai tujuan maupun rencana untuk memperoleh hasil yang maksimal. Sebuah efektivitas memiliki keterkaitan antara hasil dan tujuan yang hendak dicapai (Supardi, 2013).

Sedangkan menurut Brophy, dkk (seperti dikutip dalam Kyriacou, 2011) mengelompokkan adanya 10 karakteristik pengajaran efektif sebagai berikut:

- 1) Pendidik memberikan penjelasan yang jelas dalam pembelajaran.
- 2) Tugas diberikan kepada peserta didik sebagai bentuk orientasi.
- 3) Pendidik menerapkan berbagai variasi model pembelajaran.
- 4) Pembelajaran berjalan secara aktif dan terstruktur.
- 5) Pendidik memotivasi peserta didik agar aktif dalam pembelajaran
- 6) Pemenuhan dan pemantauan berkembangannya peserta didik.
- 7) Pendidik menyampaikan pembelajaran dengan runtut.
- 8) Pendidik dapat memberikan respon yang positif.
- 9) Pendidik memastikan bahwa tujuan pembelajaran tercapai.
- 10) Peserta didik dapat menggunakan teknik bertanya yang baik.

Adapun dalam penelitian ini pembelajaran dikatakan efektif jika kemampuan penalaran matematis kelas eksperimen berbeda dan lebih baik dibandingkan dengan kemampuan penalaran matematis pada kelas kontrol.

2. Teori Belajar dan Pembelajaran Matematika

a. Pengertian Belajar

Belajar adalah suatu proses yang disadari maupun tidak disadari dalam mencapai mencapai suatu kompetensi, pengetahuan, kerampilan, dan sikap (Rahyubi, 2012). Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, belajar memiliki arti “berusaha memperoleh kepandaian atau ilmu” (KBBI, 2005). Belajar adalah segala bentuk kegiatan seseorang untuk mencapai kecerdasan dan ilmu yang sebelumnya belum dimiliki. Belajar dapat menjadikan manusia menjadi tahu, memahami, mengerti, serta dapat melakukan maupun memiliki “sesuatu” (Rahyubi, 2012).

Definisi belajar menurut Bell Gretler (1986) dalam Udin S. Winata Putra (seperti dikutip dalam Hamzah & Muhlisrarini, 2014) adalah segala proses yang dilakukan oleh manusia dalam rangka memperoleh berbagai kompetensi, *skill*, dan sikap. Sedangkan menurut Fontana, belajar merupakan suatu bentuk perubahan dari perilaku individu dari hasil pengalaman yang diperoleh, dimana perubahan tersebut terjadi relatif tetap.

Beberapa definisi di atas dapat disimpulkan bahwa belajar adalah segala bentuk proses yang dilakukan guna memperoleh berbagai macam kemampuan, keterampilan, sikap secara bertahap dan berlanjut melalui berbagai rangkaian proses belajar seumur hidup dengan keterlibatan dalam pendidikan formal (sekolah), informal (kursus) dan non formal (majelis-majelis ilmu) bukan atas dasar insting, kematangan, kelelahan atau *temporary states* (Hamzah & Muhlisrarini, 2014).

b. Teori Belajar

Teori belajar adalah setiap prinsip umum yang saling berhubungan dan merupakan penjelasan atas sejumlah fakta maupun penemuan yang memiliki keterkaitan dengan pembelajaran (Rahyubi, 2012). Berikut ini adalah beberapa teori belajar yang dijadikan landasan penelitian:

i. Teori Perkembangan Kognitif Piaget

Piaget berpendapat bahwa perkembangan kognitif anak berkembang dengan satu rangkaian tertentu. Rangkaian pola yang dapat dilakukan anak-anak dinyatakan sebagai suatu tahapan tetap. Tahapan-tahapan perkembangan kognitif menurut Piaget antara lain Sensorikmotor (0-2 tahun), Pra-operasional (2-7 tahun), Operasional konkret (7-11 tahun), dan Operasional formal (11 tahun samapi dewasa)(Schunk, 2012).

Penelitian ini dilakukan pada kelas VIII, sehingga menurut tahapan perkembangan kognitif Piaget termasuk pada tahapan operasional formal. Tahapan operasional formal mengembangkan pemikiran operasional konkret. Pikiran anak-anak pada tahapan ini tidak hanya terfokus pada hal-hal yang dapat mereka lihat, namun mereka sudah mampu berpikir tentang situasi, hipotesis atau pengandaian. Kemampuan penalaran mereka meningkat dan mereka juga dapat berpikir tentang lebih dari satu dimensi dan karakter-karakter abstrak (Schunk, 2012).

ii. Teori Kognitivistik Robert M.Gagne

Teori belajar yang dikemukakan oleh Gagne adalah teori pemrosesan informasi (*Information Prosesing*). Teori ini berpendapat bahwa belajar dipandang sebagai proses pengolahan informasi dalam otak manusia (Dirman & Juarsih, 2014). Sehingga pemrosesan suatu informasi diperlukan keterampilan yang mendukung. Menurut Gagne salah satu keterampilan intelektual adalah konsep konkret yang menunjuk pada sifat objek. Contoh-contoh sifat objek diantaranya bulat, persegi, biru, merah, halus (Dahar, 2011).

Pada penelitian ini peserta didik diharapkan mengolah informasi melalui objek konkret. Media rogsiling yang digunakan merupakan objek konkret sebagai sumber pengamatan.

iii. Teori Vygotsky

Dasar-dasar pemikiran pada teori vygotsky adalah sebagai berikut:

- a. Pentingnya suatu interaksi sosial yang dapat membangun suatu pengetahuan. Pengetahuan dibangun melalui dua orang atau lebih.
- b. Pada suatu interaksi sosial dapat terjadi suatu pengaturan diri.
- c. Perkembangan interak antar manusia terjadi melalui alat-alat kultural yang diteruskan dari orang ke orang.
- d. Pentingnya Bahasa sebagai alat penyalur informasi.
- e. Zona perkembangan proksimal (*ZPD/ zone of proximal development*) adalah suatu perbedaan antara apa yang dapat dilakukan sendiri oleh anak-anak dan apa yang dapat mereka lakukan dengan adanya bantuan orang lain. Interaksi dengan antar orang dan teman sebaya menurut ZPD dapat mendorong perkembangan pengetahuan (Schunk, 2012).

Berdasarkan penelitian ini, model TAI membantu peserta didik untuk berinteraksi dengan teman kelompok. Kegiatan diskusi diharapkan terjadi kerjasama teman sebaya.

c. Pembelajaran Matematika

Pembelajaran merupakan hasil dari ingatan, kognisi, dan metakognisi yang berpengaruh terhadap pemahaman. Hal

tersebut yang terjadi ketika seseorang sedang belajar, dan kondisi itu sering terjadi dalam kehidupan sehari-hari, karena belajar merupakan proses alamiah setiap orang (Huda, 2014). Pembelajaran dikaitkan dengan suatu mata pelajaran, dalam hal ini mata pelajaran yang dibahas adalah matematika. Hedley, Houtz, & Baratta (1990:168) mendefinisikan matematika sebagai:

Mathematic has been defined by the Bourbaki group of mathematicians as a search for pattern. This implies a search for relationships, for the next component of a structure, for solutions, for an application.

Definisi di atas menyatakan bahwa matematika menurut kelompok Bournaki bahwa matematika merupakan suatu pencarian pola. Ini berarti pencarian untuk hubungan, untuk mengetahui komponen berikutnya dari suatu struktur, untuk penyelesaian, dan untuk penerapan.

Matematika berasal dari kata *mathema* artinya pengetahuan dan *mathanein* artinya berpikir dan belajar. Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia diartikan matematika adalah “ilmu tentang bilangan hubungan antara bilangan dan prosedur operasional yang digunakan dalam penyelesaian masalah mengenai bilangan”. Sedangkan dalam definisi lain menjelaskan bahwa matematika merupakan cara berpikir dan bernalar, maupun bahasa lambang yang dapat dipahami oleh semua bangsa berbudaya, seni yang dapat menghibur, alat bagi

pembuat peta arsitek, navigator angkasa luar, pembuat mesin, dan akuntan (Hamzah & Muhlisrarini, 2014) .

Adapun matematika memiliki berbagai macam fungsi sebagai berikut:

- a. Sebagai suatu struktur : pada matematika dapat dijumpai berbagai macam simbol. Suatu Komunikasi dapat dilakukan dengan adanya simbol matematika yang dibentuk dari suatu hal yang abstrak. Melalui komunikasi diperoleh informasi dan dari informasi dapat dibentuk suatu konsep baru.
- b. Kumpulan sistem : Matematika sebagai kumpulan sistem artinya dalam satu formula matematika terdapat beberapa sistem di dalamnya.
- c. Sebagai sistem deduktif : pada matematika terdapat definisi, asumsi, aksioma yang tidak dapat didefinisikan, akan tetapi diterima sebagai suatu kebenaran, secara logis bahwa titik, garis, elemen dalam matematika tidak didefinisikan, akan menjadi konsep yang bersifat deduktif.
- d. Ratanya ilmu dan pelayan ilmu : Matematika dapat melayani ilmu lain karena rumus, aksioma, dan model pembuktian yang ada dapat membantu ilmu lain. (Hamzah & Muhlisrarini, 2014).

3. Pembelajaran Kooperatif *Team Assisted Individualization* (TAI)

Menurut Robert Slavin (seperti dikutip dalam Huda, 2014) menunjukkan bahwa TAI merupakan suatu program pembelajaran yang mengadaptasi pembelajaran dengan perbedaan individu peserta didik secara akademik. Slavin (seperti dikutip dalam Shoimin, 2014) memberikan penjelasan bahwa dasar pemikiran dari individualisasi pembelajaran adalah peserta didik memasuki kelas dengan pengetahuan, kemampuan, dan motivasi yang berbeda. TAI mempunyai dasar pemikiran bahwa untuk mengadaptasi pembelajaran terhadap perbedaan individu berkaitan dengan kemampuan maupun pencapaian prestasi peserta didik. Metode ini termasuk dalam pembelajaran kooperatif.

Model pembelajaran TAI mempunyai 8 tahapan dalam pelaksanaannya sebagai berikut:

(1) *Placement Test*. Pada langkah ini pendidik memberikan test awal (*pre-test*) kepada peserta didik. Menurut H.Witte (2012:30),

Two basic areas typically reviewed in pre-assessment include (1) Assessment of prerequisite skills, and (2) assessment of the information and skills to be taught.

Ketika test awal dilaksanakan, ada dua dasar yang perlu diperhatikan, yang pertama penilaian keterampilan prasarat dan kedua keterampilan terhadap informasi dan keterampilan yang akan diajarkan.

Cara tersebut dapat digantikan dengan melihat rata-rata nilai harian atau nilai pada bab sebelumnya yang diperoleh peserta didik sehingga pendidik dapat mengetahui kekurangan peserta didik pada bidang tertentu.

- (2) *Teams*. Pada tahap ini pendidik membentuk kelompok yang bersifat heterogen yang terdiri dari 4-5 berdasarkan nilai *pre-test*.
- (3) *Teaching Group*. Pendidik memberikan materi secara singkat sebelum peserta didik diberikan tugas kelompok.
- (4) *Student Creative*. Pada langkah ketiga pendidik memberikan penjelasan kepada peserta didik bahwa keberhasilan setiap peserta didik (individu) ditentukan oleh keberhasilan kelompok.
- (5) *Team Study*. Tahap ini peserta didik belajar kelompok dalam mengerjakan tugas dari LKS/LKPD. Pendidik juga meminta bantuan peserta didik yang memiliki kemampuan akademis bagus di dalam kelompoknya tersebut yang berperan sebagai *peer tutoring* (tutor sebaya).
- (6) *Fact Test*. Pendidik memberikan tes kecil atau kuis di akhir pembelajaran.
- (7) *Team Score and Team Recognition*. Pendidik memberikan skor pada hasil kerja kelompok dan memberikan penghargaan kelompok yang memperoleh rata-rata nilai tinggi. Misalnya dengan menyebut sebagai “kelompok OK”.

(8) *Whole-Class Unit*. Langkah terakhir, pendidik mengulas ulang materi di akhir pertemuan (Shoimin, 2014).

4. Media Pembelajaran

Kata *media* berasal dari bahasa latin *medius* yang secara berarti 'tengah', 'perantara' atau 'pengantar'. Menurut bahasa Arab *media* adalah pengantar pesan dari pengirim kepada penerima (Arsyad, 2003). Gerlach dan Ely (seperti dikutip dalam Arsyad, 2003) menyatakan bahwa *media* jika dipahami secara garis besar adalah manusia, materi atau kejadian yang membangun kondisi yang membuat peserta didik dapat memperoleh pengetahuan, keterampilan, dan sikap. Selain itu, Gagne (seperti dikutip dalam Sadiman dkk, 2009) menyatakan bahwa *media* adalah berbagai jenis komponen dalam lingkungan peserta didik yang dapat merangsang mereka dalam belajar. Sedangkan menurut Asosiasi Nasional (*National Education Association/NEA*) *media* adalah berbagai bentuk komunikasi baik tercetak maupun audio visual serta peralatannya (Sadiman dkk, 2009).

Beberapa pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa *media* adalah segala sesuatu yang bisa digunakan untuk menyalurkan pesan dari pengirim ke penerima sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian, minat, dan perhatian peserta didik sehingga terjadi proses belajar (Sadiman dkk, 2009).

Kedudukan media dalam sistem pembelajaran umumnya adalah sebagai alat bantu, alat penyaluran pesan, alat penguatan, dan sebagai wakil pendidik dalam menyampaikan informasi secara lebih teliti, jelas, dan menarik (Kustandi & Sutjipto, 2011). Oleh karena itu dalam penelitian ini, menggunakan media pembelajaran. Media yang digunakan adalah Rogsiling. Rongsiling merupakan kepanjangan dari Peraga Garis Singgung Lingkaran. Rogsiling (Peraga Garis Singgung Lingkaran) mempunyai kelebihan diantaranya, dilengkapi dengan dua buah lingkaran dengan ukuran yang berbeda yang cukup besar untuk mempermudah pengamatan dalam kelas, tali yang dapat di bongkar pasang untuk merangsang peserta didik dalam menunjukkan garis singgung lingkaran, dalil pythagoras untuk membantu peserta didik dalam menemukan rumus garis singgung persekutuan dalam dan luar dua lingkaran, serta adanya segitiga siku-siku yang dapat dibongkar pasang guna membuktikan sudut mana sajakah yang termasuk sudut siku-siku. Selain memiliki kelebihan media ini juga memiliki sedikit kekurangan diantaranya ukuran media yang terlalu besar, namun kekurangan tersebut tidak menimbulkan dampak yang signifikan. Berikut ini adalah media rogsiling yang digunakan dalam penelitian.



Alat dan bahan yang digunakan dalam pembuatan media Rogsiling adalah sebagai berikut:

- | | |
|--------------|--------------------------------------|
| a. Penggaris | h. Jangka dan Pensil |
| b. Paku | i. Kayu (papan) 70 x 52 cm |
| c. Palu | j. Cat warna coklat, biru, dan hijau |
| d. Kuas | k. Benang warna putih |
| e. Gergaji | l. Kertas warna |
| f. Amplas | g. Gunting |

5. Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD)

Lembar kegiatan peserta didik adalah panduan peserta didik yang digunakan untuk melakukan suatu kegiatan penyelidikan atau untuk memecahkan suatu masalah. Lembar kegiatan peserta didik terdiri dari sekumpulan kegiatan yang harus dilakukan oleh peserta didik untuk memaksimalkan

pemahaman dalam rangka pembentukan kemampuan dasar yang sesuai dengan indikator pencapaian hasil belajar yang harus dicapai. Penanaman suatu pengetahuan dan pemahaman peserta didik dilakukan melalui penyediaan media pembelajaran pada setiap kegiatan eksperimen sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna dan memiliki kesan positif pada pemahaman peserta didik (Trianto, 2010).

6. Kemampuan Penalaran Matematis

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, kata penalaran memiliki arti sebagai “hal mengembangkan atau mengendalikan sesuatu dengan nalar dan bukan dengan perasaan atau pengalaman atau proses mental dalam mengembangkan pikiran dari beberapa fakta atau prinsip” (KBBI, 2005). Istilah penalaran sebagai terjemahan dari *reasoning* oleh Shulter, Pierce, Sumarmo (seperti dikutip dalam Offirstson, 2014) mendefinisikan sebagai suatu proses untuk mencapai kesimpulan logis berdasarkan fakta dan sumber yang relevan. Sementara itu menurut Galloti dalam Matlin (seperti yang dikutip dalam Offirstson, 2014) menunjukkan bahwa penalaran adalah perubahan yang diberikan dalam urutan tertentu untuk mendapatkan suatu kesimpulan. Jadi, kemampuan penalaran matematis adalah kemampuan berpikir dalam melihat dan menganalisis suatu kejadian yang muncul untuk kemudian disusun suatu dugaan yang dapat digunakan untuk menarik

kesimpulan. Russell (seperti dikutip dalam Brodie, 2010) menunjukkan bahwa :

Mathematical reasoning is essentially about the development, justification and use of mathematical generalization.

Berdasarkan pendapat di atas dijelaskan bahwa penalaran matematika adalah pada dasarnya tentang pengembangan, pembenaran, dan penggunaan generalisasi matematika. Penalaran matematis menurut Ball dan Bass dalam Elly Susanti (seperti dikutip dalam Suprihatiningsih dkk, 2014) adalah keterampilan dasar dari matematika yang dibutuhkan untuk mencapai tujuan, untuk memahami konsep matematika, menggunakan ide-ide matematika, dan untuk membangun pemahaman matematika. Berdasarkan pendapat di atas penalaran didefinisikan sebagai penemuan kreatifitas matematika apabila termasuk sesuatu yang baru, masuk akal, dan dasar matematika.

Menurut Anderson (seperti dikutip dalam Schunk, 2012) menyatakan bahwa Penalaran mengacu pada proses mental yang mencakup dalam pembuatan dan pengevaluasian argumen logis. Selain itu, Johnson-Laird, HUNT, Quellmalz (seperti dikutip dalam Schunk, 2012) bahwa Penalaran menghasilkan kesimpulan dari pikiran, kejelasan, ketegasan dan melibatkan penyelesaian masalah untuk menjelaskan mengapa sesuatu terjadi. Sedangkan kemampuan melakukan penalaran meliputi:

1. Klarifikasi

Klarifikasi membutuhkan pengidentifikasian dan memformulasikan masalah, menganalisis elemen, dan mendefinisikan istilah. Kemampuan ini melibatkan penentuan elemen mana yang penting, apa maknanya, dan apa hubungannya.

2. Dasar

Kesimpulan dari suatu permasalahan didukung oleh informasi yang diperoleh dari hasil pengamatan, pernyataan orang lain, dan kesimpulan sebelumnya.

3. Kesimpulan

Penalaran ilmiah dilakukan secara induktif maupun deduktif. Penalaran induktif berarti mengembangkan suatu aturan, prinsip, dan konsep umum dari observasi dan pengetahuan dari contoh yang spesifik. Penalaran secara deduktif berarti menerapkan aturan simpulan pada model masalah untuk memutuskan apakah contoh-contoh spesifik sesuai dengan logika.

4. Evaluasi

Evaluasi melibatkan penggunaan kriteria untuk menilai ketepatan dalam penyelesaian masalah (Schunk, 2012).

Pada dokumen peraturan Dirjen Dikdasmen Depdiknas Nomor 507/C/PP/2004 yang diperoleh dari Depdiknas (seperti dikutip dalam Shadiq, 2014) mencantumkan bahwa indikator dari kemampuan penalaran sebagai hasil belajar matematika, yaitu:

- (1) Menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, gambar, diagram.
- (2) Mengajukan dugaan (*conjecture*).
- (3) Melakukan manipulasi matematika.
- (4) Menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap beberapa solusi.
- (5) Menarik kesimpulan dari pernyataan.
- (6) Memeriksa kesahihan suatu argumen.
- (7) Menemukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi.

Menurut Wardani (seperti dikutip dalam Hartono, 2014) menunjukkan bahwa indikator penalaran matematika yaitu:

- (1) Kemampuan mengajukan dugaan.
- (2) Kemampuan manipulasi matematika.
- (3) Kemampuan menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti dari suatu permasalahan matematika.
- (4) Kemampuan menarik kesimpulan dari pernyataan.
- (5) Kemampuan memeriksa kesahihan suatu argumen.
- (6) Kemampuan menemukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi.

Adapun menurut Sumarmo (seperti dikutip dalam Sumartini, 2015) menunjukkan bahwa indikator kemampuan penalaran matematis dalam pembelajaran matematika adalah sebagai berikut:

- (1) Menarik kesimpulan logis.
- (2) Memberikan penjelasan dengan model, fakta, sifat-sifat, dan hubungan.
- (3) Memperkirakan jawaban dan proses solusi.
- (4) Menggunakan pola dan hubungan untuk menganalisis situasi matematis.
- (5) Menyusun dan mengkaji konjektur.
- (6) Merumuskan lawan mengikuti aturan inferensi, memeriksa validitas argumen.
- (7) Menyusun argumen yang valid.
- (8) Menyusun pembuktian langsung, tak langsung, dan menggunakan induksi matematis.

Penentuan indikator pada penelitian ini didasarkan pada beberapa pertimbangan diantaranya indikator yang digunakan disesuaikan dengan materi yang diteliti, serta adanya indikator dari beberapa ahli di atas didapati beberapa poin yang hampir sama sehingga perlu adanya peringkasan seperti yang dapat dilihat pada indikator menurut Depdiknas. Adapun pada penelitian ini Indikator nomor (1) menurut Depdiknas yaitu Menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, gambar digunakan sebagai indikator pertama penelitian. Indikator nomor (2) menurut Depdiknas, indikator (1) menurut Wardani, serta indikator (3)(5)(7) menurut Sumarmo dapat dinotasikan ulang ke dalam satu indikator yaitu mengajukan dugaan. Indikator (3)(7) menurut Depdiknas, indikator (2) menurut Wardani, dan

indikator (6) menurut Sumarmo dapat dinotasikan ulang ke dalam satu indikator yaitu melakukan manipulasi matematika. Indikator (4)(6) menurut Depdiknas, indikator (6) menurut Wardani, dan indikator (2)(4)(8) menurut Sumarmo dapat dinotasikan ulang ke dalam satu indikator yaitu memberikan penjelasan dengan model, fakta, sifat-sifat, dan hubungan. Indikator (4)(5)(7) menurut Depdiknas, indikator (3)(4)(5) menurut Wardani, dan indikator (1) menurut Sumarmo dapat dinotasikan ulang ke dalam satu indikator yaitu menarik kesimpulan logis.

Oleh karena itu, berdasarkan beberapa pendapat ahli dan beberapa pertimbangan di atas maka indikator kemampuan penalaran matematis yang digunakan pada penelitian ini adalah:

- a. Menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, gambar.
- b. Mengajukan dugaan.
- c. Melakukan manipulasi matematika.
- d. Memberikan penjelasan dengan model, fakta, sifat-sifat, dan hubungan.
- e. Menarik kesimpulan logis.

Menurut Adegoke (2013:55) menyatakan bahwa:

A succession of small pieces of work (e.g. Blackwell, 1940, Bennett, 1948; Jenkins, 1939) and which had followed Hamley's work suggested that such test could function as mathematics reasoning ability test.

Berdasarkan pendapat di atas dijelaskan bahwa *Hamley's* berpendapat bahwa test dapat berfungsi sebagai menguji kemampuan penalaran. Oleh karena itu peneliti menggunakan instrument tes dalam mengukur penalaran peserta didik.

7. Materi Garis Singgung Lingkaran

a. Standar Kompetensi

4. Menentukan unsur, bagian lingkaran serta ukurannya.

b. Kompetensi Dasar

1.4 Menghitung panjang garis singgung persekutuan dua lingkaran.

c. Indikator

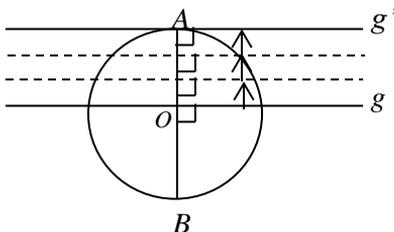
4.4.1 Peserta didik dapat memahami definisi garis singgung persekutuan dalam dan persekutuan luar dua lingkaran.

4.4.2 Peserta didik dapat menghitung panjang garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran.

4.4.3 Peserta didik dapat menghitung panjang garis singgung persekutuan luar dua lingkaran.

d. Materi

1) Pengertian Garis Singgung Lingkaran



Gambar di atas menunjukkan bahwa lingkaran berpusat di titik O dengan diameter AB . Garis g adalah tegak lurus dengan garis AB dan memotong lingkaran di dua titik. Ketika g digeser ke atas sampai menyentuh titik A maka akan diperoleh garis g' yang menyinggung lingkaran dan tegak lurus dengan garis AB . Garis g disebut garis singgung dan titik A disebut titik singgung.

Jadi, Garis singgung lingkaran adalah “garis yang memotong suatu lingkaran di satu titik dan berpotongan tegak lurus dengan jari-jari di titik singgungnya”.

Garis yang menyinggung dua buah lingkaran disebut garis singgung persekutuan. Jika pusat-pusat lingkaran terletak pada pihak-pihak yang sama pada garis singgung itu maka garis singgung itu dinamakan garis singgung luar persekutuan. Jika pusat-pusat lingkaran terletak sebelah menyebelah garis singgung, maka garis singgung itu disebut garis singgung dalam persekutuan (Kusni, 2003).

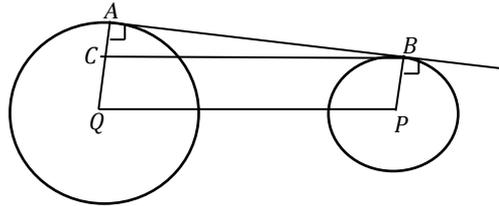
2) Panjang Garis Singgung persekutuan Luar Dua Lingkaran

Definisi

Garis singgung persekutuan luar dari dua lingkaran adalah “garis yang menyinggung dua lingkaran sehingga titik pusat dua lingkaran letaknya sepihak terhadap garis singgung tersebut”.

Teorema

Panjang ruas garis singgung persekutuan luar dari dua lingkaran sama dengan akar dari kuadrat panjang sentral dikurangi kuadrat dari selisih kedua jari-jari lingkaran tersebut (Ariawan, 2014).



Bukti

Melalui titik B buat garis yang sejajar dengan \overline{PQ} sehingga memotong \overline{AQ} di titik C . \overline{AQ} adalah jari-jari lingkaran yang berpusat di titik Q dan \overline{BP} adalah jari-jari lingkaran yang berpusat di titik P . Karena $\overline{AQ} \perp \overline{AB}$ dan $\overline{BP} \perp \overline{AB}$ maka $\overline{AQ} \parallel \overline{BP}$. Sehingga $PQ = BC$, $BP = CQ$. Perhatikan : $AC = (AQ - BP)$.

Pada $\triangle ABC$, berlaku $(AB)^2 - (AC)^2 = (PQ)^2 - (AQ - BP)^2$

Jadi, $AB = \sqrt{(PQ)^2 - (AQ - BP)^2}$

3) Panjang Garis Singgung Persekutuan Dalam Dua Lingkaran

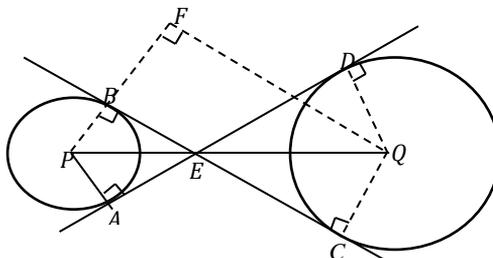
Definisi

Garis singgung persekutuan dalam dari dua lingkaran adalah garis singgung yang menyinggung kedua lingkaran sehingga titik pusat kedua lingkaran letaknya berlainan pihak terhadap garis singgung tersebut.

Menurut teorema garis singgung pada lingkaran, $AE=BE$ dan $EC=ED$. Akibatnya, $AE + ED = BE + EC$ atau $AD=BC$. Misalnya E adalah perpotongan antara \overline{AD} dan \overline{BC} . \overline{PQ} adalah ruas garis yang menghubungkan kedua pusat lingkaran. Perhatikan, \overline{PQ} adalah garis bagi $\angle APB$ dan $\angle CPD$. Oleh karena itu, setiap titik pada garis tersebut bergerak sama terhadap sisi-sisi pembuat sudut tersebut. Karena $AE=BE$ maka E berada pada \overline{PQ} .

Teorema

Panjang ruas garis singgung persekutuan dalam dari dua lingkaran adalah akar dari kuadrat panjang sentral ditambah kuadrat dari jumlah kedua jari-jari lingkaran tersebut (Ariawan, 2014).



Bukti

Melalui titik Q buat suatu garis yang sejajar \overline{BC} . Melalui titik B buat garis tegak lurus \overline{BC} sehingga memotong garis pertama di titik F . Titik P, B, F kolinear karena melalui B hanya dapat dibuat satu garis $\perp \overline{BC}$. Maka $CQ=BF$ dan $BC=FQ$. $\triangle PFQ$ siku-siku di F sehingga : $(FQ)^2 = (PQ)^2 - (PF)^2$. Perhatikan, $PF=(PB)+(BF)=(PB+QD)$.

$$\text{Jadi, } BC = \sqrt{(PQ)^2 - (PB + QD)^2}$$

B. Kajian Pustaka

Kajian pustaka dalam penulisan penelitian ini adalah sebagai bahan acuan dan perbandingan mengenai tema yang ada. Adapun beberapa kajian penelitian terdahulu yang dijadikan sebagai kajian pustaka pada penelitian ini adalah :

1. Penelitian yang dilakukan oleh Puji Lestari, NIM 113811085, Mahasiswa jurusan Pendidikan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang dengan judul *“Penerapan Model Pembelajaran Team Team Assisted Individualization (TAI) untuk Meningkatkan Penalaran Siswa pada Materi Sistem Pernapasan di MA Al-Muayyad III Tegowanu Grobogan”*.

Hasil penelitian tersebut menunjukkan pada siklus I rata-rata sebesar 86,1 dengan peserta didik yang tuntas yaitu 6 atau 50%. Kemudian pada siklus II rata-rata peserta didik meningkat menjadi 88,7 dengan 10 peserta didik atau 83,3% dinyatakan tuntas. Jadi penerapan model *Team Assisted Individualization (TAI)* pada penelitian ini dapat meningkatkan penalaran peserta didik pada materi pokok sistem pernapasan kelas XI IPA di M.A Al-Muayyad III Tegowanu Grobogan (Lestari, 2015).

2. Penelitian yang dilakukan oleh Nailatul Yusro, NIM 113511053, Mahasiswa jurusan Pendidikan Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang dengan judul *“Efektivitas Model Pembelajaran Inquiry Terhadap Tingkat Berpikir Kreatif Siswa Kelas VIII MTs NU 01 Cepiring Kendal pada*

Pokok Bahasan Garis Singgung Lingkaran Tahun Ajaran 2014/2015”.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat berpikir kreatif peserta didik yang diajar menggunakan model *inquiry* memiliki nilai rata-rata 35,7 dengan tingkat berpikir kreatif sebesar 58,8% yang dikategorikan “cukup baik”. Tingkat berpikir kreatif peserta didik yang diberi perlakuan dengan menggunakan model konvensional memiliki nilai rata-rata 32,3 dengan tingkat berpikir kreatif sebesar 53,8% dengan kategori “cukup baik”. Oleh karena itu, pada penelitian ini disimpulkan bahwa, “Penerapan model pembelajaran *inquiry* efektif terhadap tingkat berpikir kreatif peserta didik kelas VIII MTs NU 01 Cepiring Kendal pada pokok bahasan garis singgung lingkaran tahun ajaran 2014/ 2015” (Yusro, 2015).

3. Penelitian yang dilakukan oleh Khuzniyyatus Sa'adah, NIM 08600021, Mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta dengan judul “Efektivitas Model Pembelajaran Arias Berbantu LKS Terhadap Penalaran Matematika Siswa Kelas VIII MTs N Dolopo Madiun”. Berdasarkan hasil penelitian didapatkan bahwa model pembelajaran *ARIAS* berbantuan LKS lebih efektif dibandingkan dengan pembelajaran konvensional terhadap kemampuan penalaran matematika peserta didik kelas VIII MTs Negeri Dolopo Madiun tahun ajaran 2011/2012 (Sa'adah, 2012).

Beberapa kajian pustaka di atas memiliki beberapa persamaan dan perbedaan dengan penelitian yang akan dilakukan. Untuk persamaannya, penelitian yang dilakukan oleh Puji sama-sama menggunakan model TAI dan kemampuan yang diukur adalah penalaran. Untuk penelitian Nailatul memiliki persamaan pada materi. Pada penelitian Khuzniyyatus memiliki persamaan pada aspek alat bantu berupa LKS/LKPD dan kemampuan yang akan diukur.

Perbedaan penelitian ini dengan penelitian yang di paparkan di atas diantaranya adalah pada penelitian yang dilakukan oleh Puji pada materi pernapasan sedangkan peneliti melakukan penelitian pada materi Garis singgung lingkaran. Nailatul melakukan penelitian menggunakan model Inquiry dengan kemampuan yang diukur adalah tingkat berpikir kreatif siswa, Khuzniyyatus menggunakan model Arias, sedangkan pada penelitian model yang digunakan adalah TAI dengan kemampuan penalaran.

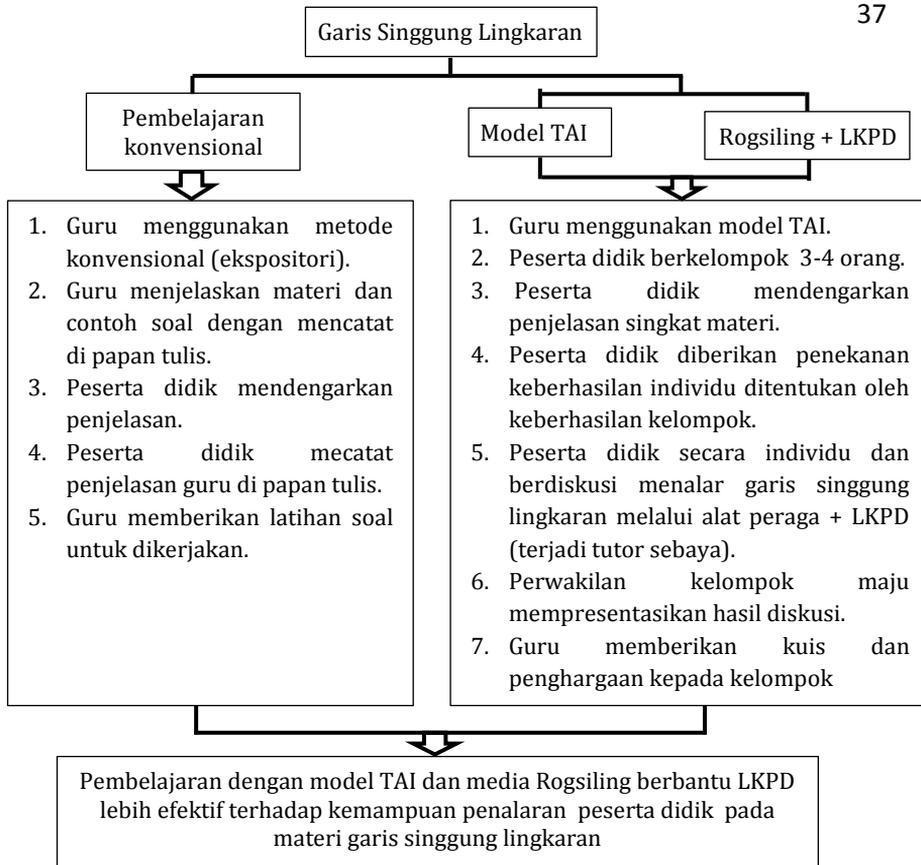
C. Kerangka Berpikir

Model TAI merupakan model pembelajaran yang menekankan pada pembelajaran dengan perbedaan individu peserta didik secara akademik. Pengelompokan dilakukan secara heterogen dengan berdasarkan hasil nilai *pre-test*. Sehingga jika terdapat peserta didik yang kurang memahami materi akan dibantu oleh peserta didik yang sudah memahami materi. Selain kelompok pada model ini, setiap

peserta didik juga memiliki tanggung jawab secara individu dalam mendalami materi yang diberikan.

Penggunaan media pembelajaran rogsiling juga menambah tingkat pemahaman dalam melakukan penalaran terhadap sub bab panjang garis singgung persekutuan dalam dan persekutuan luar dua lingkaran. Hal ini sesuai dengan pernyataan Hamalik (seperti dikutip dalam Arsyad, 2003) bahwa penggunaan media pembelajaran dalam proses belajar mengajar dapat membangkitkan keinginan dan minat yang baru, membangkitkan motivasi, dan merangsang keinginan belajar, dan bahkan membawa pengaruh-pengaruh psikologi bagi peserta didik.

Oleh karena itu, penggunaan model TAI dengan media rogsiling berbantu LKPD pada pembelajaran garis singgung lingkaran ini dirasa tepat terhadap kemampuan penalaran peserta didik. Berikut adalah kerangka berpikir penelitian yang akan dilakukan.



D. Rumusan Hipotesis

Berdasarkan pada kajian pustaka dan kerangka teori yang dipaparkan, maka hipotesis pada penelitian ini adalah pembelajaran TAI dengan Media Rogsiling Berbantu LKPD efektif terhadap kemampuan penalaran matematis pada materi Garis Singgung Lingkaran Kelas VIII SMP N 1 Kayen Tahun Pelajaran 2016/2017.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Pendekatan Penelitian

Penelitian ini termasuk jenis penelitian kuantitatif. Metode yang digunakan berupa metode eksperimen dengan bentuk *true experimental design*. Hal tersebut dikarenakan sampel yang digunakan sebagai kelompok eksperimen dan kelompok kontrol dipilih dengan cara acak dari seluruh populasi yang ada. Pada kelompok eksperimen diberikan perlakuan dengan menerapkan model pembelajaran TAI dengan media Rogsiling berbantu LKPD. Sedangkan pada kelompok kontrol menggunakan metode konvensional (ekspositori) tanpa media dan tanpa LKPD. Penelitian ini menggunakan rancangan *Post-test Only Control Design* (Emzir, 2015). Dalam rangka untuk mengetahui adanya perbedaan antara kedua kelas sampel tersebut dilakukan suatu *post-test*. Adapun pola penelitian sebagai berikut:

$$R_1 \ X \ O_1$$

$$R_2 \ O_2$$

Keterangan :

R_1 = Random (keadaan awal kelas eksperimen)

R_2 = Random (keadaan awal kelompok kontrol)

O_1 = pengaruh diberikannya *treatment* (berupa penggunaan model TAI dengan media rogsiling berbantu LKPD)

O_2 = pengaruh tidak diberikannya *treatment* (model konvensional, tanpa media, dan tanpa LKPD)

X = *treatment* (menggunakan model TAI dengan media rogsiling berbantu LKPD)(Sugiyono, 2016)

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat dan waktu penelitian secara rinci akan dijelaskan sebagai berikut:

a. Tempat Penelitian

Lokasi penelitian ini dilaksanakan di SMP N 1 Kayen yang bertempat di Jalan Raya Kayen, Kecamatan Kayen, Kabutepaten Pati.

b. Waktu Penelitian

Waktu penelitian ini dilaksanakan pada semester genap, yaitu pada tanggal 16 Januari 2017 sampai tanggal 20 Februari 2017.

C. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas VIII di SMP N 1 Kayen tahun pelajaran 2016/2017 yang terdiri dari 5 kelas. Adapun jumlah peserta didik untuk masing-masing kelas adalah sebagai berikut.

Tabel 3.1
Daftar Jumlah Peserta Didik Kelas VIII SMP N 1 Kayen
Tahun Pelajaran 2016/2017

NO	Kelas	Jumlah Peserta Didik
1	VIII A	30
2	VIII B	33
3	VIII C	32
4	VIII D	32
5	VIII E	27
Jumlah		154

2. Sampel

Sampel dalam penelitian ini mengambil dua kelas yang digunakan sebagai kelas kontrol dan kelas eksperimen. Pengambilan sampel dilakukan menggunakan teknik *Cluster Random Sampling*, dimana pengambilan sampel kelompok dari populasi yang dilakukan secara acak. Dasar penggunaan teknik ini bahwa populasi yang diteliti memiliki karakteristik kelompok yang homogen (Prasetyo dan Jannah, 2012). Sebelum dilakukan pengambilan sampel terlebih dahulu dilakukan uji normalitas, uji homogenitas, dan uji kesamaan rata-rata terhadap seluruh populasi.

D. Variabel dan Indikator Penelitian

Variabel yang ada dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

a. Variabel Bebas (*Independent Variable*)

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah model TAI dengan media rogsiling berbantu LKPD. Indikator yang harus dicapai adalah dengan menggunakan model TAI dan media

rogsiling berbantu LKPD peserta didik dapat melakukan penalaran pada sub bab panjang garis singgung persekutuan dalam dan luar dua lingkaran.

b. Variabel Terikat (*Dependent Variable*)

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kemampuan penalaran matematis peserta didik pada sub bab panjang garis singgung lingkaran persekutuan dalam dan luar dua lingkaran di SMPN 1 Kayen. Indikator dalam penelitian ini adalah rata-rata kemampuan penalaran peserta didik kelas eksperimen lebih tinggidibandingkan rata-rata kemampuan penalaran kelas kontrol.

E. Teknik Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini berupa tes. Metode tes yang digunakan dalam penelitian ini ada dua jenis. Pertama, *pre-test* untuk memperoleh data awal kelampuan penalaran dari setiap kelompok populasi. *Pre-test* juga digunakan sebagai acuan dalam pembentukan kelompok belajar di kelas eksperimen. Kedua, *post-test* untuk memperoleh data akhir kemampuan penalaran matematis pada sub bab panjang garis singgung persekutuan dua lingkaran di kelas eksperimen dan kelas kontrol.

F. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Analisis Instrumen Tes

a) Uji Validitas

Uji validitas digunakan untuk memperoleh instrumen *pre-test* maupun *post-test* yang valid. Rumus yang digunakan adalah korelasi *product-moment* dengan mengorelasikan jumlah skor butir dengan skor total (Arikunto, 2009).

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

Keterangan :

r_{xy} = koefisien korelasi antara variabel X dan Variabel Y

N = banyaknya peserta didik yang mengikuti test

X = skor item tiap soal

b) Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas digunakan untuk penunjukkan bahwa jika perangkat instrumen baik *post-test* maupun *pre-test* yang digunakan untuk pengukuran objek yang sama beberapa kali akan diperoleh hasil pengukuran yang konsisten. Uji reliabilitas tes uraian digunakan rumus *Alpha Cronbach*, sebagai berikut : (Triyono, 2013)

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

Keterangan:

r_{11} = koefisien realibilitas

k = banyaknya soal

S_i^2 = varians skor butir ke-i

S_t^2 = varians skor total

Sedangkan varians total dapat dihitung menggunakan :

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

Keterangan :

S^2 = varians

$\sum X$ = jumlah skor X

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

N = jumlah responden

Harga r_{11} yang diperoleh dibandingkan dengan harga r pada tabel *product moment* dengan taraf signifikansi 5%.

Instrumen soal dikatakan reliabel apabila harga $r_{11} > r_{tabel}$.

c) Uji Tingkat Kesukaran

Uji taraf kesukaran digunakan untuk menunjukkan tingkat kesukaran suatu instrumen soal baik *pre-test* maupun *post-test*. Indeks kesukaran ini disimbolkan sebagai P . Rumus untuk mencari P adalah (Arikunto, 2009).

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

Keterangan :

P = Indeks kesukaran

B = Banyaknya peserta didik yang menjawab soal dengan benar

JS = Jumlah peserta yang mengikuti tes

Kriteria taraf kesukaran yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut : (Arikunto, 2009)

Soal dengan $0,00 \leq P < 0,30$ adalah soal sukar

Soal dengan $0,30 \leq P < 0,70$ adalah soal sedang

Soal dengan $0,70 \leq P < 1,00$ adalah soal mudah

d) Uji Daya Beda

Uji daya beda instrumen soal *post-test* dan *pre-test* digunakan untuk mengetahui kemampuan suatu butir soal dapat membedakan antara peserta didik yang telah menguasai materi dan peserta didik yang belum menguasai materi. Rumus untuk mencari daya beda pada penelitian ini adalah sebagai berikut : (Kusaeri dan Suprananto,2012)

$$DP = \frac{(\text{Mean kelompok skor atas} - \text{Mean kelompok skor bawah})}{\text{Skor maksimalsoal}}$$

keterangan :

DP = Daya pembeda

Klasifikasi daya pembeda instrumen test adalah sebagai berikut: (Arikunto, 2009)

$0,00 \leq DP < 0,20$ = jelek

$0,20 \leq DP < 0,40$ = cukup

$0,40 \leq DP < 0,70$ = baik

$0,70 \leq DP < 1,00$ = baik sekali

2. Uji Tahap Awal

Analisis data uji tahap awal digunakan untuk mendapatkan sampel penelitian dan untuk mengetahui bahwa sampel penelitian

berasal dari kondisi yang sama sebelum diberikan perlakuan berbeda. Analisis yang digunakan yaitu:

a. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk menentukan statistik yang akan digunakan dalam pengolahan data yaitu dengan menggunakan statistik parametrik atau non parametrik. Data yang digunakan dalam uji normalitas tahap awal adalah nilai *pre-test*. Hipotesis yang digunakan untuk uji normalitas adalah sebagai berikut:

H_0 = Data berdistribusi normal

H_1 = Data tidak berdistribusi normal

Rumus yang digunakan adalah uji *Chi-kuadrat*:

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

Keterangan :

χ^2 = Harga Chi-Kuadrat

O_i = frekuensi hasil pengamatan

E_i = frekuensi yang diharapkan

k = banyaknya kelas interval

Kriteria kelas pengujian jika $\chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{tabel}$ dengan derajat kebebasan $dk = k - 1$ dan taraf signifikansi sebesar 5% maka data berdistribusi normal (Sudjana, 2005).

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk memperoleh informasi bahwa seluruh kelompok populasi memiliki variansi yang

sama atau homogen. Variansi disini adalah penyebaran kemampuan awal dari seluruh populasi. Jumlah varians populasi yang berdistribusi normal lebih dari dua kelas, sehingga pengujian homogenitas menggunakan uji *Chi-Kuadrat* dengan menggunakan *Bartlett*.

Hipotesis :

$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_3^2 = \sigma_4^2 = \sigma_5^2$ (kelima kelompok homogen)

H_0 : minimal satu varians tidak sama (tidak homogen)

Adapun rumus yang digunakan yaitu :

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

Keterangan :

χ^2 = harga Chi-Kuadrat

S_i^2 = varians untuk tiap kelompok

Jika $\chi^2 \leq \chi_{(1-\alpha)(k-1)}^2$ dengan taraf signifikansi 5% dan k adalah banyaknya kelompok, maka data dinyatakan homogen (Sudjana,2005).

c. Uji Kesamaan Rata-Rata

Uji kesamaan rata-rata digunakan untuk menguji apakah populasi penelitian mempunyai kesamaan rata-rata atau tidak.

Hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut :

$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4 = \mu_5$ (tidak ada perbedaan rata-rata dari kelima kelas)

H_1 : minimal salah satu μ tidak sama (terdapat perbedaan rata-rata)

Jumlah kelas lebih dari dua kelas dan mempunyai varians yang homogen, sehingga untuk menguji hipotesis di atas maka digunakan uji Anova dengan langkah-langkah sebagai berikut (Sugiyono,2016).

- 1) Mencari jumlah kuadrat total (JK_{tot}) dengan rumus :

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

- 2) Mencari jumlah kuadrat antara dengan (JK_{ant}) rumus :

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

- 3) Mencari jumlah kuadrat dalam (JK_{dal}) dengan rumus :

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

- 4) Mencari mean kuadrat antar kelompok (MK_{ant}) dengan rumus :

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

- 5) Mencari mean kuadrat dalam kelompok (MK_{dal}) dengan rumus :

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

Keterangan :

N = jumlah seluruh anggota sampel

m = jumlah kelompok sampel

- 6) Mencari F_{hitung} dengan rumus :

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

Kriteria pengujian dalam uji kesamaan rata-rata yaitu H_0 diterima jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ dengan taraf signifikansi sebesar 5%.

3. Uji Tahap Akhir

Data yang digunakan pada uji tahap akhir penelitian ini adalah nilai *post-test* kelas eksperimen dan kelas kontrol. Uji tahap akhir dilakukan untuk menganalisis kemampuan penalaran matematis dan untuk membuktikan hipotesis penelitian melalui uji normalitas, uji homogenitas, dan uji perbedaan rata-rata.

a. Analisis Kemampuan Penalaran

Pada tahap ini dilakukan analisis nilai *post-test* pada kelas kontrol dan kelas eksperimen. Pedoman penskoran penelitian sebagaimana pada *lampiran 23 dan 27*. Analisis dilakukan dengan cara mengelompokkan setiap soal ke dalam lima indikator penalaran matematis. Kemudian setiap indikator dihitung persentase ketercapaian penalaran dengan rumus sebagai berikut.

$$\text{Persentase} = \frac{\text{rata - rata skor tiap soal}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$

Langkah selanjutnya dengan menghitung rata-rata skor dari masing-masing indikator. Persentase rata-rata skor setiap indikator tersebut dikategorikan ke dalam kriteria kemampuan penalaran matematis sebagai berikut :

Tabel 3.2
Kriteria Kemampuan Penalaran Matematis (Arikunto dan Jabar, 2008)

Persentase Rata-Rata Skor	Kreteria Kemampuan Penalaran Matematis
<21%	Kurang Sekali
21% - 40%	Kurang
41% - 60%	Cukup
61% - 80%	Baik
81% - 100%	Baik Sekali

b. Uji Analisis Hasil Akhir

Uji ini dilakukan dalam rangka membuktikan hipotesis penelitian. Langkah-langkah dalam melakukan uji analisis hasil akhir adalah sebagai berikut :

1) Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk menentukan statistik yang akan digunakan dalam pengolahan data yaitu dengan menggunakan statistik parametrik atau non parametrik. Hipotesis yang digunakan dalam uji normalitas tahap akhir adalah sebagai berikut :

H_0 = Data berdistribusi normal

H_0 = Data tidak berdistribusi normal

Rumus yang digunakan adalah uji *Chi-Kuadrat* :

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

Keterangan :

χ^2 = Harga Chi-Kuadrat

O_i = frekuensi hasil pengamatan

E_i = frekuensi yang diharapkan

k = banyaknya kelas interval

Kriteria yang digunakan yaitu jika $\chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{tabel}$ dengan derajat kebebasan $dk = k - 1$ dan taraf signifikansi sebesar 5% maka data berdistribusi normal (Sudjana, 2005).

2) Uji Homogenitas

Uji homogenitas tahap akhir dilakukan untuk memperoleh informasi bahwa kelompok sampel memiliki variansi yang sama atau homogen. Uji homogenitas tahap akhir menggunakan *uji F* karena jumlah varians hanya ada dua sampel. Uji homogenitas tahap akhir dianalisis menggunakan *uji F* dengan rumus sebagai berikut: (Sudjana, 2005)

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

Hipotesis yang digunakan yaitu:

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

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

Keterangan :

σ_1 = varians nilai kelas eksperimen

σ_2 = varians nilai kelas kontrol

Kriteria penarikan kesimpulan yaitu kedua kelompok mempunyai varians yang sama atau homogen jika $F_{hitung} \leq F_{(\frac{1}{2}\alpha)(v_1, v_2)}$ dengan taraf signifikansi sebesar 5% $v_1 = n_1 - 1$ (*dk* pembilang) dan $v_2 = n_2 - 1$ (*dk* penyebut).

3) Uji Perbedaan Rata-Rata

Uji perbedaan rata-rata dilakukan untuk mengetahui adanya perbedaan rata-rata antara kelas kontrol dan kelas eksperimen setelah diberikan perlakuan yang berbeda. Hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut :

H_0 : rata-rata kemampuan penalaran matematis kelas eksperimen kurang dari sama dengan rata-rata kemampuan penalaran matematis kelas kontrol.

H_1 : rata-rata kemampuan penalaran matematis kelas eksperimen lebih dari rata-rata kemampuan penalaran matematis kelas kontrol.

Uji hipotesis yang digunakan adalah uji satu pihak (uji pihak kanan) untuk mengetahui penalaran matematis peserta didik yang lebih baik antara kelas kontrol dan kelas eksperimen.

Tahap berikutnya yaitu *uji-t* satu pihak. Uji ini digunakan untuk menguji hipotesis penelitian. Hipotesis yang diuji adalah sebagai berikut :

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

$$H_1: \mu_1 > \mu_2$$

Keterangan :

μ_1 = rata-rata kelas eksperimen

μ_2 = rata-rata kelas kontrol

Kriteria pengujian yaitu H_0 diterima jika $t_{hitung} \leq t_{tabel}$ dan H_0 ditolak jika $t_{hitung} > t_{tabel}$. Mengujian hipotesis diatas menggunakan rumus sebagai berikut: (Sudjana,2005)

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

Keterangan :

\bar{x}_1 = nilai rata-rata dari kelas eksperimen

\bar{x}_2 = nilai rata-rata dari kelas kontrol

s_1^2 = varians dari kelas eksperimen

s_2^2 = varians dari kelas kontrol

s = standart deviasi

n_1 = jumlah subjek dari kelas eksperimen

n_2 = jumlah subjek dari kelas kontrol

BAB IV

DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA

A. Deskripsi Data

Penelitian ini dilaksanakan di SMP N 1 Kayen mulai tanggal 16 Januari 2017 sampai tanggal 20 Februari 2017. Penelitian ini merupakan jenis penelitian eksperimen. Sebelum menentukan kelas kontrol dan kelas eksperimen, peneliti terlebih dahulu melakukan uji coba terhadap seluruh populasi yaitu seluruh kelas VIII di SMP N 1 Kayen. Uji coba dilakukan dengan memberikan soal *pre-test* pada seluruh kelas VIII dengan tujuan untuk mengetahui kemampuan awal penalaran matematis peserta didik di setiap kelas, menentukan kelas eksperimen dan kelas kontrol, dan untuk mengetahui bahwa kelas sampel berangkat dari tingkat kemampuan penalaran matematis yang sama sebelum diberikan perlakuan yang berbeda.

Sampel diambil berjumlah dua kelas yaitu kelas VIII-B sebagai kelas eksperimen dan kelas VIII-C sebagai kelas kontrol. Kelas eksperimen diberikan perlakuan dengan menerapkan model pembelajaran TAI dengan media Rongsiling berbantu LKPD. Kelas kontrol menggunakan pembelajaran konvensional (ekspositori) tanpa media dan tanpa LKPD. *Post-test* diberikan kepada kedua kelas sampel untuk membandingkan kemampuan penalaran matematis antara kelas kontrol dan kelas eksperimen setelah diberikan perlakuan yang berbeda.

B. Analisis Data

1. Analisis Butir Soal Uji Coba Instrumen Test

Instrumen soal *pre-test* dan *post-test* sebelum diberikan di kelas tujuan terlebih dahulu dilakukan uji coba di kelas bukan sampel yaitu kelas IX-A (*pre-test*) dan kelas IX-B (*post-test*). Adapun uji yang digunakan meliputi: validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya beda.

a. Analisis Uji Validitas

Uji validitas digunakan untuk mengetahui valid atau tidaknya setiap butir soal. Soal yang tidak valid akan dibuang, sedangkan soal yang valid akan digunakan untuk uji populasi atau evaluasi akhir. Berikut adalah analisis validitas butir soal.

1) Hasil Analisis Validitas Soal *Pre-Test*

Tabel 4.1
Hasil Uji Validitas Butir Soal *Pre-test* Tahap I

Butir Soal	r_{hitung}	r_{tabel}	Kesimpulan
1a	0,523	0,329	Valid
1b	0,119	0,329	Tidak Valid
1c	0,482	0,329	Valid
2	0,115	0,329	Tidak Valid
3a	0,534	0,329	Valid
3b	0,401	0,329	Valid
3c	0,726	0,329	Valid
4	0,726	0,329	Valid
5	0,679	0,329	Valid
6	0,813	0,329	Valid
7	0,658	0,329	Valid
8a	-0,009	0,329	Tidak Valid

8b	-0,199	0,329	Tidak Valid
9	0,675	0,329	Valid

Hasil analisis validitas tahap I soal *pre-test* terdapat empat butir soal yang tidak valid yaitu soal nomor 1b, 2, 8a, dan 8b. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada *lampiran 3*. Karena masih terdapat butir soal yang tidak valid, maka dilanjutkan uji validitas tahap II.

Tabel 4.2
Hasil Uji Validitas Butir Soal *Pre-test* Tahap II

Butir Soal	r_{hitung}	r_{tabel}	Kesimpulan
1a	0,493	0,329	Valid
1c	0,416	0,329	Valid
3a	0,526	0,329	Valid
3b	0,464	0,329	Valid
3c	0,776	0,329	Valid
4	0,782	0,329	Valid
5	0,727	0,329	Valid
6	0,833	0,329	Valid
7	0,636	0,329	Valid
9	0,677	0,329	Valid

Hasil analisis uji validitas tahap kedua diperoleh bahwa semua butir soal sudah valid. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada *lampiran 4*. Analisis validitas instrumen soal *pre-test* secara keseluruhan dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 4.3
Analisis Hasil Uji Validitas Butir Soal *Pre-test*

Butir Soal	Validitas	Jumlah	Persentase
1a, 1c, 3a, 3b, 3c, 4, 5, 6, 7, 9	Valid	10	71,4 %
1b, 2, 8a, 8b	Tidak Valid	4	28,6 %
Total	0,556	14	100 %

Contoh perhitungan validitas untuk butir soal nomor 1a dapat dilihat pada *lampiran 5*.

2) Hasil Analisis Validitas Soal *Post-Test*

Tabel 4.4
Hasil Uji Validitas Butir Soal *Post-test* Tahap I

Butir Soal	r_{hitung}	r_{tabel}	Kesimpulan
1	0,602	0,329	Valid
2a	0,528	0,329	Valid
2b	0,235	0,329	Tidak Valid
2c	0,636	0,329	Valid
2d	0,511	0,329	Valid
2e	0,596	0,329	Valid
3a	0,401	0,329	Valid
3b	0,156	0,329	Tidak Valid
4a	0,494	0,329	Valid
4b	0,492	0,329	Valid
4c	0,466	0,329	Valid
5a	0,471	0,329	Valid
5b	0,188	0,329	Tidak Valid
5c	0,541	0,329	Valid
5d	0,656	0,329	Valid
6	0,489	0,329	Valid
7	0,208	0,329	Tidak Valid
8a	0,489	0,329	Valid
8b	0,388	0,329	Valid

Hasil analisis validitas tahap I soal *post-test* terdapat empat butir soal yang tidak valid yaitu soal nomor 2b, 3b, 5b, dan 7. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada *lampiran 12*. Karena masih terdapat butir soal yang tidak valid, maka dilanjutkan uji validitas tahap II.

Tabel 4.5
Hasil Uji Validitas Butir Soal *Post-test* Tahap II

Butir Soal	r_{hitung}	r_{tabel}	Kesimpulan
1	0,613	0,329	Valid
2a	0,577	0,329	Valid
2c	0,692	0,329	Valid
2d	0,528	0,329	Valid
2e	0,599	0,329	Valid
3a	0,417	0,329	Valid
4a	0,548	0,329	Valid
4b	0,565	0,329	Valid
4c	0,553	0,329	Valid
5a	0,455	0,329	Valid
5c	0,533	0,329	Valid
5d	0,611	0,329	Valid
6	0,481	0,329	Valid
8a	0,478	0,329	Valid
8b	0,343	0,329	Valid

Hasil analisis uji validitas tahap kedua diperoleh bahwa semua butir soal sudah valid. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada *lampiran 13*. Analisis validitas instrumen soal *post-test* secara keseluruhan dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 4.6
Analisis Hasil Uji Validitas Butir Soal *Post-test*

Butir Soal	Validitas	Jumlah	Persentase
1, 2a, 2c, 2d, 2e, 3a, 4a, 4b, 4c, 5a, 5c, 5d, 6, 8a,8b	Valid	15	78,9 %
2b, 3b, 5b, 7	Tidak Valid	4	21,1 %
Total		19	100 %

Contoh perhitungan validitas untuk butir soal nomor 1 dapat dilihat pada *lampiran 14*.

b. Analisis Reliabilitas

Instrumen test yang sudah dilakukan uji validitas, selanjutnya dilakukan uji reliabilitas. Uji reliabilitas dilakukan untuk mengetahui tingkat kekonsistenan suatu jawaban instrumen. Hasil dari r_{11} dibandingkan dengan besarnya r_{tabel} dengan taraf signifikansi 5%. Jika $r_{11} > r_{tabel}$ maka dapat dikatakan bahwa butir soal instrumen tersebut reliabel.

Hasil perhitungan uji reliabilitas instrumen soal *pre-test* seperti yang dapat dilihat pada *lampiran 6 dan 7*, diperoleh bahwa nilai reliabilitas butir soal *pre-test* $r_{11} = 0,836$, sedangkan dengan taraf signifikansi 5% dan $n = 36$ diperoleh $r_{tabel} = 0,329$. Diketahui bahwa $r_{11} > r_{tabel} = 0,836 > 0,329$, sehingga instrumen soal *pre-test* dikatakan reliabel.

Hasil perhitungan uji reliabilitas instrumen soal *post-test* seperti yang dapat dilihat pada *lampiran 15 dan 16*, diperoleh bahwa nilai reliabilitas butir soal *post-test* $r_{11} =$

0,811, sedangkan dengan taraf signifikansi 5% dan $n = 36$ diperoleh $r_{tabel} = 0,329$. Diketahui bahwa $r_{11} > r_{tabel} = 0,811 > 0,329$, sehingga instrumen soal *post-test* dikatakan reliabel.

c. Analisis Tingkat Kesukaran

Uji tingkat kesukaran digunakan untuk mengetahui tingkat kesukaran soal *pre-test* dan *post-test* apakah termasuk dalam kategori soal yang sukar, sedang, atau mudah. Berdasarkan perhitungan uji tingkat kesukaran butir soal diperoleh hasil sebagai berikut:

1) Hasil Analisis Tingkat Kesukaran Instrumen Soal *Pre-Test*

Tabel 4.7
Hasil Uji Tingkat Kesukaran Soal *Pre-test*

Butir Soal	Besar Tingkat Kesukaran	Kesimpulan
1a	0,926	Mudah
1c	0,676	Sedang
3a	0,769	Mudah
3b	0,880	Mudah
3c	0,731	Mudah
4	0,815	Mudah
5	0,889	Mudah
6	0,676	Sedang
7	0,713	Mudah
9	0,824	Mudah

Dari tabel 4.7 diperoleh persentase analisis tingkat kesukaran soal *pre-test* sebagai berikut:

Tabel 4.8
Persentase Tingkat Kesukaran Soal *Pre-test*

Kriteria	Nomor Soal	Jumlah	Persentase
Sukar	-	0	0%
Sedang	1c, 6	2	20 %
Mudah	1a, 3a, 3b, 3c, 4, 5, 7, 9	8	80 %

Perhitungan uji tingkat kesukaran instrumen soal *pre-test* dapat dilihat pada *lampiran 8*.

- 2) Hasil Analisis Tingkat Kesukaran Instrumen Soal *Post-Test*

Tabel 4.9
Hasil Uji Tingkat Kesukaran Soal *Post-test*

Butir Soal	Besar Tingkat Kesukaran	Kesimpulan
1	0,815	Mudah
2a	0,639	Sedang
2c	0,481	Sedang
2d	0,537	Sedang
2e	0,509	Sedang
3a	0,880	Mudah
4a	0,417	Sedang
4b	0,593	Sedang
4c	0,417	Sedang
5a	0,343	Sedang
5c	0,185	Sukar
5d	0,333	Sedang
6	0,685	Sedang
8a	0,259	Sukar
8b	0,250	Sukar

Dari tabel 4.9 diperoleh analisis tingkat kesukaran soal *post-test* sebagai berikut:

Tabel 4.10
Persentase Tingkat Kesukaran Soal *Post-test*

Kriteria	Nomor Soal	Jumlah	Persentase
Sukar	5c, 8a, 8b	3	20%
Sedang	2a, 2c, 2d, 2e, 4a, 4b, 4c, 5a, 5d, 6	10	66,67%
Mudah	1,3a	2	13,33%

Contoh perhitungan tingkat kesukaran butir soal nomor 1 dapat dilihat pada *lampiran 17*.

d. Analisis Daya Beda

Uji daya beda dilakukan untuk mengetahui apakah butir soal dapat membedakan antara peserta didik yang berkemampuan tinggi dan berkemampuan rendah. Berdasarkan perhitungan pada *lampiran 4 dan lampiran 13*, diketahui hasil daya beda butir soal sebagai berikut:

1) Analisis daya beda instrumen *pre-test*

Tabel 4.11
Hasil Uji Daya Beda Soal *Pre-test*

Butir Soal	Besar Daya Beda	Kesimpulan
1a	0,148	Jelek
1c	0,204	Cukup
3a	0,241	Cukup
3b	0,167	Jelek
3c	0,315	Cukup
4	0,296	Cukup
5	0,222	Cukup
6	0,537	Baik

7	0,389	Cukup
9	0,315	Cukup

Dari tabel 4.11 Diperoleh analisis tingkat kesukaran soal *pre-test* sebagai berikut:

Tabel 4.12
Analisis Hasil Uji Daya Beda Soal *Pre-test*

Kriteria	Nomor Soal	Jumlah	Persentase
Jelek	1a, 3b	2	20%
Cukup	1c, 3a, 3c, 4,5, 7, 9	7	70%
Baik	6	1	10%
Sangat Baik	-	0	0%

Contoh perhitungan uji daya beda instrumen soal *pre-test* dapat dilihat pada lampiran 9,

2) Analisis Daya Beda Instrumen *Post-Test*

Tabel 4.13
Hasil Uji Daya Beda Soal *Post-test*

Butir Soal	Besar Daya Beda	Kesimpulan
1	0,222	Cukup
2a	0,204	Cukup
2c	0,407	Baik
2d	0,333	Cukup
2e	0,426	Baik
3a	0,204	Cukup
4a	0,241	Cukup
4b	0,407	Baik
4c	0,278	Cukup
5a	0,278	Cukup
5c	0,222	Cukup
5d	0,296	Cukup
6	0,222	Cukup

8a	0,111	Jelek
8b	0,056	Jelek

Dari tabel 4.13 Diperoleh analisis tingkat kesukaran soal *pre-test* sebagai berikut:

Tabel 4.14
Analisis Hasil Uji Daya Beda Soal *Post-test*

Kriteria	Nomor Soal	Jumlah	Persentase
Jelek	8a, 8b	2	13,33 %
Cukup	1, 2a, 2d, 3a, 4a, 4c, 5a, 5c, 5d,6	10	66,67%
Baik	2c, 2e, 4b	3	20%
Sangat Baik	-	0	0%

Contoh perhitungan uji daya beda instrumen soal *post-test* dapat dilihat pada *lampiran 18*. Setelah menganalisis instrumen soal *post-test* dan *pre-test*, langkah selanjutnya adalah menarik kesimpulan terkait butir-butir soal yang akan digunakan dalam penelitian.

Tabel 4.15
Kesimpulan Hasil Analisis Instrumen *Pre-Test*

Nomor Soal	Uji Validitas	Tingkat Kesukaran	Daya Beda	Keterangan
1a	Valid	Mudah	Jelek	Dipakai
1b	Tidak Valid	-	-	Dibuang
1c	Valid	Sedang	Cukup	Dipakai
2	Tidak Valid	-	-	Dibuang
3a	Valid	Mudah	Cukup	Dipakai
3b	Valid	Mudah	Jelek	Dipakai
3c	Valid	Mudah	Cukup	Dipakai
4	Valid	Mudah	Cukup	Dipakai

5	Valid	Mudah	Cukup	Dipakai
6	Valid	Sedang	Baik	Dipakai
7	Valid	Mudah	Cukup	Dipakai
8a	Tidak Valid	-	-	Dibuang
8b	Tidak Valid	-	-	Dibuang
9	Valid	Mudah	Cukup	Dipakai

Berdasarkan uji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya beda yang telah dilakukan terhadap 14 butir soal *Pre-test*, 4 diantaranya tidak valid. Sehingga soal yang digunakan berjumlah 10 butir soal. Pada uji daya beda soal, ditemukan soal yang memiliki daya beda jelek. Soal dengan daya beda jelek tetap digunakan dengan pertimbangan bahwa dalam penentuan butir soal juga disesuaikan dengan indikator kemampuan penalaran matematis. Setiap indikator penalaran matematis harus memuat instrumen soal. Oleh karena pertimbangan itulah butir soal dengan daya beda jelek tetap dipakai untuk mewakili indikator kemampuan penalaran matematis.

Tabel 4.16
Kesimpulan Hasil Analisis Instrumen *Post-Test*

Nomor Soal	Uji Validitas	Tingkat Kesukaran	Daya Beda	Keterangan
1	Valid	Mudah	Cukup	Dipakai
2a	Valid	Sedang	Cukup	Dipakai
2b	Tidak Valid	-	-	Dibuang
2c	Valid	Sedang	Baik	Dipakai
2d	Valid	Sedang	Cukup	Dipakai
2e	Valid	Sedang	Baik	Dipakai
3a	Valid	Mudah	Cukup	Dipakai

3b	Tidak Valid	-	-	Dibuang
4a	Valid	Sedang	Cukup	Dipakai
4b	Valid	Sedang	Baik	Dipakai
4c	Valid	Sedang	Cukup	Dipakai
5a	Valid	Sedang	Cukup	Dipakai
5b	Tidak Valid	-	-	Dibuang
5c	Valid	Sukar	Cukup	Dipakai
5d	Valid	Sedang	Cukup	Dipakai
6	Valid	Sedang	Cukup	Dipakai
7	Tidak Valid	-	-	Dibuang
8a	Valid	Sukar	Jelek	Dipakai
8b	Valid	Sukar	Jelek	Dipakai

Berdasarkan uji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya beda yang telah dilakukan terhadap 19 butir soal *Post-test*, 4 diantaranya tidak valid. Sehingga soal yang digunakan berjumlah 15 butir soal. Soal dengan daya beda jelek tetap digunakan dengan pertimbangan bahwa dalam penentuan butir soal juga disesuaikan dengan indikator kemampuan penalaran matematis. Setiap indikator penalaran matematis harus memuat instrumen soal. Oleh karena itu butir soal dengan daya beda jelek tetap dipakai untuk mewakili indikator kemampuan penalaran matematis.

2. Analisis Tahap Awal

Uji tahap awal digunakan untuk menganalisis populasi penelitian yaitu kelas VIII-A, VIII-B, VIII-C, VIII-D, dan VII-E. Analisis dilakukan untuk mengetahui kondisi awal dari kelompok

populasi yang selanjutnya digunakan untuk pengambilan sampel penelitian.

a. Uji Normalitas

Uji normalitas tahap awal dilakukan dengan mengadakan *pre-test* terlebih dahulu terhadap seluruh kelompok populasi. Data yang diperoleh kemudian dilakukan uji statistik menggunakan uji *Chi-Kuadrat*. Berdasarkan perhitungan pada *lampiran 33-34* diperoleh hasil uji normalitas sebagai berikut:

Tabel 4.17
Hasil Uji Normalitas Tahap Awal

Kelas	χ^2_{hitung}	χ^2_{tabel}	Ketengan
VIII-A	4,3479	11,0705	Normal
VIII-B	8,5238	12,5916	Normal
VIII-C	3,6807	11,0705	Normal
VIII-D	5,5549	11,0705	Normal
VIII-E	6,3222	11,0705	Normal

Hasil uji normalitas pada tabel 4.17 menunjukkan bahwa kelima kelas berdistribusi normal.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk menganalisis apakah populasi kelas yang normal memiliki varians yang sama atau tidak. Metode yang digunakan adalah uji *bartlett*. Menurut hasil perhitungan seperti yang dapat dilihat pada *lampiran 38*, diperoleh $\chi^2_{hitung} = 7,360977$. Dengan taraf nyata $\alpha = 5\%$ dan $dk = 4$ diperoleh $\chi^2_{tabel} = 9,4877$. Jadi, $\chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{tabel}$ atau $7,360977 \leq 9,4877$ maka dapat

dikatakan bahwa kelas VIII-A, VIII-B, VIII-C, VIII-D dan VIII-E memiliki varians yang homogen. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada *lampiran 38*.

c. Uji Kesamaan Rata-Rata

Uji kesamaan rata-rata tahap awal digunakan untuk mengetahui apakah populasi penelitian memiliki kesamaan rata-rata atau tidak. Uji yang digunakan adalah Anova karena jumlah kelas lebih dari dua. Berdasarkan perhitungan seperti yang dapat dilihat pada *lampiran 39*, diperoleh hasil sebagai berikut.

Tabel 4.18
Hasil Perhitungan Anova

Sumber Variasi	dk	Jumlah Kuadrat	MK	F_h	F_{tab}	Keputusan
Total	$154 - 1$ $= 153$	54570,85	-	2,39	2,43	$F_h < F_{tab}$ (2,39 < 2,43) Jadi H_0 diterima
Antar Kelompok	$5 - 1$ $= 4$	3289,65	822,41			
Dalam Kelompok	$154 - 5$ $= 149$	51281,20	344,16			

Tabel 4.18 memperlihatkan bahwa dengan taraf nyata 5% maka H_0 diterima, sehingga dapat dinyatakan bahwa kelima kelas dikatakan memiliki rata-rata yang sama. Berdasarkan uji normalitas, homogenitas, dan kesamaan rata-rata kelas VIII-A, VIII-B, VIII-C VIII-D dan VIII-E memiliki kesempatan yang sama untuk dijadikan sebagai sampel. Setelah dilakukan teknik pengambilan sampel secara *cluster*

random sampling, diperoleh kelas VIII-B sebagai kelas eksperimen dan kelas VIII-C sebagai kelas kontrol.

3. Analisis Uji Tahap Akhir

Data yang digunakan dalam uji ini adalah nilai *post-test* kemampuan penalaran matematis kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pada uji tahap akhir berisi analisis kemampuan penalaran matematis dan membuktikan hipotesis penelitian. Analisis yang digunakan dalam membuktikan hipotesis penelitian adalah uji normalitas, homogenitas, dan perbedaan rata-rata.

a. Analisis Kemampuan Penalaran Matematis

Analisis kemampuan penalaran dilakukan untuk mengetahui kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan soal penalaran matematis pada setiap indikator. Data yang digunakan dalam analisis ini adalah nilai *post-test* kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil dari nilai *post-test* kemampuan penalaran pada kelas eksperimen diperoleh nilai tertinggi 86,67 dan nilai terendah 48,89. Sedangkan untuk kelas kontrol diperoleh nilai tertinggi 82,22 dan nilai terendah 42,22. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada *lampiran 47 dan 48*. Berikut ini adalah hasil analisis kemampuan penalaran matematis kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk setiap indikator.

Tabel 4.19
Hasil Analisis Skor Indikator Kemampuan Penalaran
Matematis Kelas Eksperimen

Indikator Kemampuan Penalaran	Nomor Soal	Rata - Rata	Persentase	Kriteria
1. Menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, gambar.	3	2,39	79,80 %	Baik
	7a	0,91	30,30 %	Kurang
2. Mengajukan dugaan	1	2,82	93,94 %	Sangat Baik
	2a	2,64	87,88 %	Sangat Baik
	2b	2,39	79,80 %	Baik
	2c	2,70	89,90 %	Sangat Baik
	2d	2,61	86,87 %	Sangat Baik
	4a	2,76	91,92 %	Sangat Baik
	5a	2,09	69,70 %	Baik
3. Melakukan manipulasi matematika	6	2,27	75,76 %	Baik
	7b	0,97	32,32 %	Kurang
4. Memberikan penjelasan dengan model, fakta, sifat-sifat, dan hubungan	4b	2,30	76,77 %	Baik
	5b	1,67	55,56 %	Cukup
5. Menarik kesimpulan logis	4c	1,82	60,61 %	Baik
	5c	2,39	79,80 %	Baik

Tabel 4.20
Hasil Analisis Skor Indikator Kemampuan Penalaran
Matematis Kelas Kontrol

Indikator Kemampuan Penalaran	Nomor Soal	Rata - Rata	Persentase	Kriteria
1. Menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, gambar.	3	2,00	66,67 %	Baik
	7a	0,59	19,79%	Sangat Kurang
2. Mengajukan dugaan	1	2,59	86,46 %	Sangat Baik
	2a	2,41	80,21 %	Sangat Baik
	2b	2,41	80,21 %	Sangat Baik
	2c	2,22	73,96 %	Baik
	2d	2,31	77,08 %	Baik
	4a	2,75	91,67 %	Sangat Baik
	5a	1,81	60,42 %	Baik
3. Melakukan manipulasi matematika	6	1,38	45,83 %	Cukup
	7b	0,59	19,79 %	Sangat Kurang
4. Memberikan penjelasan dengan model, fakta, sifat-sifat, dan hubungan	4b	1,72	57,29 %	Cukup
	5b	0,41	13,54 %	Sangat Kurang
5. Menarik kesimpulan logis	4c	1,78	59,38 %	Cukup
	5c	1,66	55,21 %	Cukup

Tabel 4.21
Perbandingan Kemampuan Penalaran Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Indikator Kemampuan Penalaran	Eksperimen		Kontrol	
	Persentase	Kategori	Persentase	Kategori
1. Menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, gambar.	55,05 %	Cukup	43,23 %	Cukup
2. Mengajukan dugaan	85,71 %	Sangat Baik	78,57 %	Baik
3. Melakukan manipulasi matematika	54,04 %	Cukup	32,81 %	Kurang
4. Memberikan penjelasan dengan model, fakta, sifat-sifat, dan hubungan	66,16 %	Baik	35,42 %	Kurang
5. Menarik kesimpulan logis	70,20 %	Baik	57,29 %	Cukup
Rata-Rata	66,23 %	Baik	49,46 %	Cukup

Berdasarkan tabel di atas maka diperoleh bahwa ketercapaian kemampuan penalaran matematis kelas eksperimen lebih baik dari pada kelas kontrol. Rata-rata persentase kemampuan penalaran kelas eksperimen mencapai 66,23% dengan kategori baik, sedangkan kelas kontrol mencapai 49,46% dengan kategori cukup.

b. Uji Analisis Hasil Akhir

1) Uji Normalitas

Hipotesis yang digunakan pada uji normalitas tahap akhir adalah sebagai berikut.

H_0 : data berdistribusi normal

H_1 : data tidak berdistribusi normal

Kriteria yang digunakan adalah H_0 diterima apabila $\chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{tabel}$. Berdasarkan perhitungan seperti pada lampiran 49 dan 50. Diperoleh hasil sebagai berikut.

Tabel 4.22
Uji Normalitas Tahap Akhir

Kelas	χ^2_{hitung}	χ^2_{tabel}	Keterangan
Eksperimen	7,4734	12,5916	Normal
Kontrol	8,4381	11,0705	Normal

Berdasarkan hasil perhitungan uji normalitas kelas eksperimen diperoleh $\chi^2_{hitung} = 7,4734$. Taraf signifikansi sebesar 5% dengan $dk = 6$ diperoleh $\chi^2_{tabel} = 12,5916$. Dengan demikian karena $\chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{tabel}$ maka data nilai *post-test* kelas eksperimen berdistribusi normal. Hasil perhitungan uji normalitas kelas kontrol diperoleh $\chi^2_{hitung} = 8,4381$. Taraf signifikansi sebesar 5% dengan $dk = 5$ diperoleh $\chi^2_{tabel} = 11,0705$. Dengan demikian karena $\chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{tabel}$ maka data nilai *post-test* kelas kontrol berdistribusi normal.

2) Uji Homogenitas

Hipotesis yang digunakan dalam uji homogenitas adalah sebagai berikut.

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

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

Kriteria yang digunakan adalah H_0 diterima jika $F_{hitung} \leq F_{(1/2.\alpha)(v_1, v_2)}$. Berdasarkan perhitungan seperti pada lampiran 51 diperoleh hasil sebagai berikut.

Tabel 4.23
Uji Homogenitas Tahap Akhir

Kelas	N	Rata-Rata	Varians	F_{hitung}	F_{tabel}	Keterangan
Eksperimen	33	72,73	103,17	1,23	2,04	Homogen
Kontrol	32	59,17	126,40			

Berdasarkan hasil perhitungan uji homogenitas diperoleh $F_{hitung} = 1,23$ dan $F_{tabel} = 2,04$ dengan taraf signifikansi 5%. Dengan demikian $F_{hitung} \leq F_{(1/2.\alpha)(v_1, v_2)}$ maka H_0 diterima artinya kelas eksperimen dan kelas kontrol homogen.

3) Uji Perbedaan Rata-Rata

Uji perbedaan rata-rata antara kelas kontrol dan kelas eksperimen dengan menggunakan *uji-t* satu pihak. Hipotesis yang digunakan dalam *uji-t* satu pihak adalah sebagai berikut.

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

$$H_1: \mu_1 > \mu_2$$

Keterangan:

μ_1 = rata-rata kelas eksperimen

μ_2 = rata-rata kelas kontrol

Kriteria H_0 diterima jika $t_{hitung} \leq t_{tabel}$ dan H_0 ditolak jika $t_{hitung} > t_{tabel}$. Berdasarkan perhitungan pada lampiran 52 diperoleh hasil uji perbedaan rata-rata sebagai berikut.

Tabel 4.24
Hasil Uji Perbedaan Rata-Rata (Uji-t)

Kelas	Eksperimen (VIII-B)	Kontrol (VIII-C)
Jumlah nilai	2400,00	1893,33
N	33	32
\bar{x}	72,73	59,17
Varians (s^2)	103,1706	126,4038
Standart Deviasi (S)	10,1573	11,2429
t_{hitung}	5,106	
dk	63	
t_{tabel}	1,669	

Berdasarkan perhitungan menggunakan *uji-t* diperoleh bahwa rata-rata kelas eksperimen $\bar{x} = 72,73$ sedangkan rata-rata kelas kontrol $\bar{x} = 59,17$. Hasil perhitungan perbedaan rata-rata, diperoleh $t_{hitung} = 5,106$ dengan taraf signifikansi $\alpha = 5\%$ dan $dk = 33 + 32 - 2 = 63$ diperoleh $t_{tabel} = 1,669$. Oleh karena itu, $t_{hitung} > t_{tabel}$ atau $5,106 > 1,669$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima.

Karena H_1 diterima, maka terdapat perbedaan rata-rata antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Sehingga rata-rata kemampuan penalaran matematis peserta didik kelas

eksperimen menggunakan pembelajaran model TAI dengan media rogsiling berbantu LKPD lebih dari rata-rata kemampuan penalaran peserta didik kelas kontrol menggunakan pembelajaran konvensional (ekspositori) pada materi garis singgung lingkaran.

Kesimpulan yang didapat dalam penelitian ini bahwa model TAI dengan media rogsiling berbantu LKPD efektif terhadap kemampuan penalaran peserta didik pada materi garis singgung lingkaran kelas VIII SMP N 1 Kayen tahun pelajaran 2016/2017. Pengaruh tersebut dapat dilihat dari hasil rata-rata tes kemampuan penalaran matematis peserta didik pada kelas eksperimen yaitu 72,73 dan rata-rata tes kemampuan penalaran matematis peserta didik kelas kontrol yaitu 59,17.

C. Pembahasan Hasil Penelitian

Pada penelitian ini terdapat kelas eksperimen dan kelas kontrol yang diberi perlakuan yang berbeda. Kelas eksperimen diberi perlakuan berbeda dengan pembelajaran menggunakan model TAI dan media rogsiling berbantu LKPD, sedangkan kelas kontrol dengan pembelajaran konvensional (ekspositori). Berdasarkan uji analisis hasil akhir, diperoleh uji normalitas antara kelas eksperimen dan kelas kontrol menunjukkan bahwa kedua kelas berdistribusi normal. Selanjutnya dilakukan uji homogenitas pada kedua kelas tersebut. Uji homogenitas menunjukkan bahwa kedua kelas memiliki varians yang sama atau homogen. Data kedua kelas menunjukkan data

berdistribusi normal dan homogen, sehingga langkah selanjutnya dilakukan uji perbedaan rata-rata.

Uji perbedaan rata-rata menggunakan *uji-t*. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa rata-rata kemampuan penalaran kelas eksperimen 72,73 sedangkan rata-rata kelas kontrol 59,17. Pada *uji-t* diperoleh $t_{hitung} = 5,106$ dan $t_{tabel} = 1,669$. Hasil perhitungan tersebut menunjukkan bahwa $t_{hitung} > t_{tabel}$, sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima. Artinya bahwa kemampuan penalaran peserta didik kelas eksperimen yang menggunakan model TAI dengan media rogsiling berbantu LKPD dan kemampuan peserta didik kelas kontrol yang menggunakan model konvensional memiliki rata-rata yang berbeda. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa rata-rata kelas eksperimen lebih tinggi dari pada kelas kontrol. Dapat disimpulkan bahwa rata-rata kemampuan penalaran matematis peserta didik pada materi garis singgung lingkaran yang menggunakan model TAI dengan media rogsiling berbantu LKPD lebih baik dari pada kemampuan penalaran matematis peserta didik pada materi garis singgung lingkaran yang menggunakan pembelajaran konvensional. Sehingga hipotesis pada penelitian ini terbukti.

Kemampuan penalaran matematis pada penelitian ini terbagi dalam lima indikator. Menurut hasil perhitungan, setiap indikator memiliki perbedaan dalam tingkat ketercapaiannya. Indikator pertama yaitu menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, gambar. Ketercapaian indikator ini pada kelas eksperimen adalah 55,05% dengan kategori cukup. Sedangkan pada kelas kontrol

adalah 43,23% dengan kategori cukup. Selisih persentase ketercapaian indikator pertama, antara kedua kelas adalah 11,82%. Meskipun kedua kelas memiliki kriteria yang sama, namun dalam perhitungan kelas eksperimen memiliki persentase ketercapaian lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan penalaran kelas eksperimen pada indikator pertama lebih baik dibanding kelas kontrol.

Indikator kedua yaitu mengajukan dugaan. Ketercapaian indikator ini pada kelas eksperimen adalah 85,71% dengan kategori sangat baik, sedangkan kelas kontrol adalah 78,57% dengan kategori baik. Jelas bahwa pada indikator ini kelas eksperimen memiliki ketercapaian yang lebih baik dari pada kelas kontrol. Selisih diantara keduanya yaitu 7,14% di atas kelas kontrol.

Indikator ketiga yaitu melakukan manipulasi matematika. Pada indikator ini persentase ketercapaian kemampuan penalaran yang didapat oleh kelas eksperimen adalah 54,04% dengan kategori cukup, sedangkan kelas kontrol adalah 32,81% dengan kategori kurang. Selisih persentase ketercapaian antara kedua kelas cukup besar yaitu 21,23% lebih besar dari pada kelas kontrol. Meskipun menurut kategori kelas eksperimen masih termasuk kategori cukup, namun ketercapaian indikator ini, kelas eksperimen lebih baik dibandingkan dengan kelas kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan menarik kesimpulan logis peserta didik kelas eksperimen lebih baik dari pada kelas kontrol.

Indikator keempat yaitu memberikan penjelasan dengan model, fakta, sifat-sifat, dan hubungan. Pada indikator ini ketercapaian kelas eksperimen sebesar 66,16% sedangkan kelas kontrol sebesar 35,42%. Selisih antara kedua kelas cukup besar yaitu 30,74% lebih baik dari kelas kontrol. Kelas eksperimen termasuk dalam kategori baik sedangkan kelas kontrol masuk dalam kategori kurang.

Indikator kelima yang menjadi indikator terakhir yaitu menarik kesimpulan logis. Ketercapaian kemampuan penalaran pada indikator ini pada kelas eksperimen adalah 70,20% dengan kategori baik, sedangkan kelas kontrol adalah 57,29% dengan kategori cukup. Selisih persentase ketercapaian pada indikator ini 12,91% lebih besar dari pada kelas kontrol.

Dilihat dari ketercapaian setiap indikator pada kelas eksperimen, indikator pertama dan ketiga memiliki persentase yang cukup rendah. Meskipun demikian, kedua indikator tersebut persentasenya masih di atas kelas kontrol. Indikator-indikator tersebut memperoleh persentase yang lebih rendah dari yang lain disebabkan oleh beberapa hal. Diantaranya yaitu beberapa peserta didik masih belum tepat pada saat menggambar garis singgung dua lingkaran. Terdapat beberapa peserta didik yang tidak jelas atau kurang lengkap dalam menuliskan jawaban dari permasalahan yang mereka pecahkan.

Secara garis besar, dari setiap indikator kemampuan penalaran matematis diketahui bahwa kelas eksperimen selalu lebih baik dari

kelas kontrol. Meskipun ada satu indikator, dimana antara kelas kontrol dan eksperimen memiliki kategori pencapaian yang sama namun menurut persentasenya masih lebih baik kelas eksperimen. Jika dirata-rata maka ketercapaian indikator penalaran matematis kelas eksperimen yaitu 66,23% dengan kategori baik. Rata-rata ketercapaian kemampuan penalaran matematis untuk kelas kontrol yaitu 49,46% dengan kategori cukup. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan rata-rata ketercapaian kemampuan penalaran matematis antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, dimana kelas eksperimen lebih baik dari pada kelas kontrol.

Perbedaan persentase rata-rata ketercapaian kemampuan penalaran matematis antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, menunjukkan bahwa perbedaan tersebut terjadi karena adanya perlakuan yang berbeda diantara kedua kelas. Peserta didik pada kelas kontrol yang diberikan perlakuan berupa model TAI dengan media rogsiling berbantu LKPD lebih baik, dari pada kelas kontrol yang dengan menggunakan pembelajaran konvensional.

Penelitian ini sesuai dengan teori kognitivistik Gagne dan Vygostsky. Pada teori tersebut Gagne berpendapat bahwa salah satu keterampilan intelektual adalah konsep konkret menunjuk sifat objek (Dahar,2011). Teori ini sejalan dengan penelitian bahwa media menjadi salah satu sifat objek yang konkret dalam mempelajari sesuatu. Media rogsiling dengan berbantu LKPD membantu peserta didik dalam melakukan penalaran pada materi garis singgung lingkaran. Sedangkan Vygostsky berpendapat bahwa pengetahuan

itu dibangun oleh dua orang atau lebih dan interaksi teman-teman sebaya (Shuck, 2012). Teori ini sejalan dengan adanya model TAI pada penelitian ini. Model TAI merupakan model yang mengedepankan interaksi antara teman kelompok. Pada model tersebut interaksi teman sebaya dapat membantu peserta didik lain yang kurang memahami permasalahan yang dihadapi.

Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa penerapan pembelajaran kooperatif *Team Assisted Individualization* (TAI) dengan media rogsiling berbantu LKPD efektif terhadap kemampuan penalaran matematis pada materi garis singgung lingkaran kelas VIII SMP N 1 Kayen tahun pelajaran 2016/2017.

D. Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini sudah dilaksanakan dengan semaksimal mungkin, akan tetapi penulis menyadari bahwa penelitian ini masih terdapat kekurangan. Hal tersebut dikarenakan adanya keterbatasan penelitian, diantaranya sebagai berikut.

1. Keterbatasan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan hanya pada satu tempat yaitu di SMP N 1 Kayen. Kemungkinan akan diperoleh hasil yang berbeda jika penelitian dilaksanakan di tempat yang berbeda. Akan tetapi kemungkinan hasil yang diperoleh tidak jauh berbeda dengan penelitian ini.

2. Keterbatasan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dalam waktu yang relatif singkat. Waktu penelitian dilaksanakan selama penyusunan skripsi berlangsung. Faktor tersebut bisa jadi berpengaruh terhadap hasil penelitian yang telah dilaksanakan.

3. Keterbatasan dalam Objek Penelitian

Pada penelitian ini penulis hanya melakukan penelitian tentang model pembelajaran *Team Assisted Individualization* (TAI) dengan media rogsiling berbantu LKPD pada materi garis singgung lingkaran di kelas VIII.

BAB V

PENUTUP

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan dapat disimpulkan bahwa rata-rata kemampuan penalaran matematis peserta didik pada materi garis singgung lingkaran kelas eksperimen yang menggunakan pendekatan pembelajaran TAI dengan media rogsiling berbantu LKPD adalah 72,73 dengan persentase ketercapaian kemampuan penalaran matematis sebesar 66,23% yakni dengan kategori baik. Pada kelas kontrol yang menggunakan pembelajaran konvensional, memiliki rata-rata kemampuan penalaran matematis sebesar 59,17 dengan persentase ketercapaian sebesar 49,46% yang masuk dalam kategori cukup.

Pada uji perbedaan rata-rata dengan menggunakan *uji-t* satu pihak kanan diperoleh $t_{hitung} = 5,106$ dan $t_{tabel} = 1,669$ dengan taraf signifikansi $\alpha = 5\%$ dan $dk = 63$. Diperoleh, $t_{hitung} > t_{tabel}$ atau $5,106 > 1,669$, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan kemampuan penalaran matematis pada materi garis singgung lingkaran antara kelas eksperimen yang mendapatkan perlakuan pendekatan pembelajaran model TAI dengan media rogsiling berbantu LKPD dan peserta didik di kelas kontrol dengan pendekatan pembelajaran konvensional.

Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran kooperatif *Team Assisted Individualization* (TAI) dengan media rogsiling berbantu LKPD efektif terhadap kemampuan penalaran matematis pada materi garis singgung lingkaran kelas VIII SMP N 1 Kayen tahun pelajaran 2016/2017.

B. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, berikut adalah beberapa saran menurut hasil penelitian.

1. Bagi pendidik, penggunaan model pembelajaran yang tepat dalam suatu pembelajaran dapat membantu ketercapaian tujuan pembelajaran dan partisipasi peserta didik. Misalnya, model pembelajaran kooperatif *Team Assisted Individualization* (TAI) dengan menggunakan media rogsiling berbantu LKPD dapat dijadikan variasi pembelajaran dalam meningkatkan kemampuan penalaran matematis peserta didik pada materi garis singgung lingkaran.
2. Bagi peserta didik model TAI dan penggunaan media pembelajaran dapat menarik perhatian peserta didik untuk berpartisipasi aktif dalam pembelajaran, sehingga pembelajaran lebih bermakna.
3. Pendidik sebaiknya melakukan pembelajaran dengan media yang konkrit sehingga proses penalaran peserta didik dapat tercapai dengan maksimal.
4. Bagi sekolah, sebaiknya lebih memperhatikan sistem pembelajaran yang diterapkan di kelas, sehingga dapat

dilakukan evaluasi pembelajaran untuk meningkatkan sistem pembelajaran.

5. Bagi peneliti, perlu dilakukan penelitian lanjut di tempat yang berbeda terkait efektivitas model pembelajaran kooperatif *Team Assisted Individualization* (TAI) dengan media rogsiling berbantu LKPD terhadap kemampuan penalaran matematis pada materi garis singgung lingkaran.

C. Penutup

Syukur *Alhamdulillah* atas segala rahmat, karunia, syafaat, dan kemudahan yang diberikan oleh Allah SWT sehingga skripsi ini dapat diselesaikan. Pembuatan skripsi ini telah dilakukan dengan semaksimal mungkin, namun penulis menyadari bahwa dalam skripsi ini masih ada kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun penulis harapkan untuk memperbaiki skripsi ini.

Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi peneliti dan setiap pembaca. Amin.

DAFTAR PUSTAKA

- Adegoke, Benson Adesina. 2013. Modelling the Relationship between Mathematical Reasoning Ability and Mathematics Attainment. *Journal of Education and Practice*. 4(17):55.
- Ariawan, I Putu Wisna. 2014. *Geometri Bidang*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Arikunto, Suharsimi. 2009. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikam*. Jakarta: Bumi Aksara.
- dan Jabar. 2008. *Evaluasi Program Pendidikan Pedoman Teoritis Praktis Bagi Mahasiswa dan Praktisi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Arsyad, Azhar dan Asfah Rahman. 2005. *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT RajaGrafindo.
- Arsyad, Azhar. 2003. *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT Raja Grafindo.
- Brodie, Karin. 2010. *Teaching Mathematical Reasoning in Secondary School Classrooms*. New York: Springer.
- Dahar, Ratna Wilis. 2011. *Teori-Teori Belajar & Pembelajaran*. Bandung: Erlangga.
- Dirman dan Cich Juarsih. 2014. *Teori Belajar dan Prinsip-Prinsip Pembelajaran yang Mendidik*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Emzir. 2015. *Metodologi Penelitian Pendidikan Kuantitatif & kualitatif*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Haerudin. 2015. Pembelajaran dengan Pendekatan SAVI untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematik dan Kemandirian belajar Siswa SMP. *J.Pendidikan Unsika*. 3(1): 22-33.

- Hamzah, Ali dan Muhlissarini. 2014. *Perencanaan dan Strategi Pembelajaran Matematika*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Hartono, Yusuf. 2014. *Matematika, Strategi Pemecahan Masalah*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Hedley, C., Houtz, J., & Baratta, A. *Cognition, Curriculum, and Literacy*. 1990. United States of America: Ablex Publishing Corporation.
- Huda, Miftahul. 2014. *Model-Model Pengajaran dan Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Kyriacou, Chris. 2011. *Effective Teaching Theory and Practice*. Bandung: Nusa Media.
- Kusaeri dan Suprananto. 2012. *Pengukuran dan Penilaian Pendidikan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Kusni. *Geometri*. 2003. Semarang: FMIPA UNNES.
- Kustandi, C., & Sutjipto, B. 2011. *Media Pembelajaran Manual dan Digital*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Lestari, Puji. 2015. *"Penerapan Model Pembelajaran Team Assisted Individualization (TAI) Untuk Meningkatkan Penalaran Siswa Pada Materi Sistem Pernapasan Di M.A Al-Muayyad III Tegowanu Grobogan"*. Skripsi. Semarang: Program S1 Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
- Offirstson, Topic. 2014. *Aktivitas Pembelajaran Matematika Melalui Inkuiri Berbantu Software Cinderella*. Yogyakarta: Deepublish.
- Pidarta, Made. 2007. *Landasan Kependidikan stimulus ilmu pendidikan bercorak Indonesia*. Jakarta: Rineka Cipta.

- Prasetyo, Bambang dan Lina Miftahul Jannah. 2012. *Metode Penelitian Kuantitatif Teori dan Aplikasi*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Rahyubi, Heri. 2012. *Teori-Teori Belajar dan Aplikasi Pembelajaran Motorik*. Bandung: Nusa Media.
- RI, Kementerian Agama. 2015. *Al-Qur'an dan Tafsirnya jilid 8*. Jakarta: Widya Cahaya.
- Sa'adah, Khuzniyyatus. 2015. "*Efektivitas Model Pembelajaran Arias Berbantuan LKS Terhadap Penalaran Matematika Siswa Kelas VIII Mts N Dolopo Madiun*". Skripsi. Yogyakarta: Program S1 Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
- Sadiman, Arief S, dkk. 2009. *Media Pendidikan Pengertian, Pengembangan dan Pemanfaatannya*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Sari, Intan Novia, dkk. 2015. Eksperimentasi Model Pembelajaran Kooperatif Tipe TAI (*Team Assisted Individualization*) Berbantu Media Pembelajaran *Adobe Flash 8.0* Pada Materi Pokok Segiempat Ditinjau Dari Motivasi Belajar Siswa Smp Negeri Se-Kabupaten Sukoharjo Tahun Pelajara 2013/2014. *Jurnal Elektronik Pembelajaran Matematika*.3(1):113-123.
- Schunk, Dale H. 2012. *Learning Theories an Educational Perspective (Teori-Teori Pembelajarn Perspective Pendidikan)*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Shadiq, Fadjar. 2014. *Pembelajaran Matematika Cara Meningkatkan Kemampuan Berpikir Siswa*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Shoimin, Aris. 2014. *68 Model Pembelajaran Inovatif dalam Kurikulum 2013*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.

- Sudjana. 2005. *Metoda Statistika*. Bandung :Tarsito.
- Sugiyono. 2016. *Metode Penelitian Pendidikan Kuantitatif dan Kualitatif, dan R&D*. Bandung: CV Alfabeta.
- Supardi. 2013. *Sekolah Efektif Konsep Dasar & Praktiknya*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Suprihatiningsih, Siti dkk. 2014. "Penalaran Matematis Siswa Dalam Pemecahan Masalah Pada Materi Pokok Faktorisasi Bentuk Aljabar di Kelas VIII SMP Negeri 1 Surakarta". *Jurnal Elektronik Pembelajaran Matematika*. 2(7): 750-757
- Sumartini, Tina Sri. 2015. Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah. *Jurnal Pendidikan Matematika*. 5(1):1-10
- Susanto, Ahmad. 2014. *Teori Belajar dan Pembelajaran di Sekolah Dasar*. Jakarta: Kencana.
- Tim Penyusun Kamus Pusat Bahasa. 2005. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Edisi 3. Jakarta: Balai Pustaka.
- Trianto. 2010. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif: Konsep, Landasn, dan Implementasinya pada Kurikulum Tingkat satuan Pendidikan (KTSP)*. Jakarta: Kencana.
- Triyono. 2013. *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Yogyakarta: Penerbit Ombak.
- Walle, John A. Van De. 2008. *Matematika Sekolah Dasar dan Menengah Jilid 2*. Jakarta: Erlangga.
- Witte, Raymond H. 2012. *Classroom Assessment for Teachers*. United States: Connect Learn Succeed.

Yusro, Nailatul. 2015 "*Efektivitas Model Pembelajaran Inquiry Terhadap Tingkat Berfikir Kreatif Siswa Kelas Viii Mts Nu 01 Cepiring Kendal Pada Pokok Bahasan Garis Singgung Lingkaran Tahun Ajaran 2014/ 2015*". Skripsi. Semarang: Program S1 Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.

LAMPIRAN - LAMPIRAN

Lampiran 1

PROFIL SEKOLAH

Nama Sekolah : SMP Negeri 1 Kayen
Alamat : Jl. Raya Kayen, Kecamatan Kayen, Kabupaten Pati,
Provinsi Jawa Tengah

VISI

Unggul dalam ilmu pengetahuan teknologi dan ketaqwaan terhadap Tuhan Yang Maha Esa.

MISI

1. Melakukan proses pembelajaran dan bimbingan secara efektif dan efisien sehingga setiap siswa dapat berkembang secara optimal dalam bidang ilmu pengetahuan dan teknologi.
2. Memotivasi siswa untuk menguasai ketrampilan yang sangat dibutuhkan dalam kehidupan sehari-hari.
3. Meningkatkan semangat keunggulan pada setiap siswa dan warga sekolah pada umumnya.
4. Menumbuhkan penghayatan terhadap ajaran agama yang dianut dan budaya bangsa sehingga terbangun siswa yang berkompeten dan berakhlak mulia.
5. Mendorong lulusan yang berkualitas, berprestasi, berakhlak tinggi dan bertaqwa pada Tuhan Yang Maha Esa.

Lampiran 2

DATA NILAI UJI VALIDITAS UNTUK SOAL *PRE-TEST*

NO	KODE	NILAI
1	UC -IX A-1	83,33
2	UC -IX A-2	73,81
3	UC -IX A-3	83,33
4	UC -IX A-4	73,81
5	UC -IX A-5	61,90
6	UC -IX A-6	61,90
7	UC -IX A-7	76,19
8	UC -IX A-8	38,10
9	UC -IX A-9	50,00
10	UC -IX A-10	80,95
11	UC -IX A-11	76,19
12	UC -IX A-12	78,57
13	UC -IX A-13	83,33
14	UC -IX A-14	61,90
15	UC -IX A-15	80,95
16	UC -IX A-16	71,43
17	UC -IX A-17	76,19
18	UC -IX A-18	50,00

NO	KODE	NILAI
19	UC -IX A-19	69,05
20	UC -IX A-20	52,38
21	UC -IX A-21	64,29
22	UC -IX A-22	35,71
23	UC -IX A-23	85,71
24	UC -IX A-24	80,95
25	UC -IX A-25	90,48
26	UC -IX A-26	76,19
27	UC -IX A-27	80,95
28	UC -IX A-28	78,57
29	UC -IX A-29	83,33
30	UC -IX A-30	73,81
31	UC -IX A-31	69,05
32	UC -IX A-32	57,14
33	UC -IX A-33	69,05
34	UC -IX A-34	71,43
35	UC -IX A-35	54,76
36	UC -IX A-36	73,81

Lampiran 3

Uji Validitas Instrumen *Pre-test* Tahap I Kemampuan Penalaran Matematis

NO	KODE PESERTA	NOMOR SOAL													JUMLAH Y	NILAI			
		1a	1b	1c	2	3a	3b	3c	4	5	6	7	8a	8b			9		
1	UC -IX A-1	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	42	100,00
2	UC -IX A-2	3	2	2	2	1	3	3	3	3	2	2	2	0	0	3	31	73,81	
3	UC -IX A-3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	2	2	0	3	35	83,33		
4	UC -IX A-4	3	3	2	3	3	3	2	3	3	2	1	0	0	3	31	73,81		
5	UC -IX A-5	2	3	2	3	1	3	1	2	3	0	3	0	0	3	26	61,90		
6	UC -IX A-6	2	2	2	3	2	2	2	3	3	1	1	0	0	3	26	61,90		
7	UC -IX A-7	3	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	32	76,19		
8	UC -IX A-8	2	2	2	3	2	1	0	1	1	1	1	0	0	0	16	38,10		
9	UC -IX A-9	3	3	1	1	1	3	2	2	1	1	0	1	1	1	21	50,00		
10	UC -IX A-10	3	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	0	0	3	34	80,95		
11	UC -IX A-11	3	3	2	2	3	2	3	3	2	2	1	0	3	32	76,19			
12	UC -IX A-12	3	3	1	3	3	3	3	2	3	3	3	0	0	3	33	78,57		
13	UC -IX A-13	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	0	0	3	35	83,33		
14	UC -IX A-14	3	3	2	3	2	3	1	3	3	0	0	0	0	3	26	61,90		
15	UC -IX A-15	3	3	3	3	3	1	2	2	3	3	3	2	0	3	34	80,95		
16	UC -IX A-16	3	3	1	3	3	3	3	2	2	1	3	0	0	3	30	71,43		
17	UC -IX A-17	3	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	32	76,19		
18	UC -IX A-18	2	2	0	3	1	3	1	2	3	1	0	0	0	3	21	50,00		
19	UC -IX A-19	2	1	1	3	3	3	3	3	2	2	2	2	0	2	29	69,05		
20	UC -IX A-20	2	2	2	3	1	3	1	2	3	0	1	0	0	2	22	52,38		
21	UC -IX A-21	3	3	1	2	2	3	3	2	3	1	1	0	0	3	27	64,29		
22	UC -IX A-22	3	2	1	3	1	1	0	0	0	0	2	2	0	0	15	35,71		
23	UC -IX A-23	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	36	85,71		
24	UC -IX A-24	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	34	80,95		
25	UC -IX A-25	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	0	3	38	90,48		
26	UC -IX A-26	3	3	2	3	2	3	3	3	3	2	3	0	0	2	32	76,19		
27	UC -IX A-27	3	1	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	0	3	34	80,95		
28	UC -IX A-28	3	2	3	3	2	3	2	3	3	3	3	0	0	3	33	78,57		
29	UC -IX A-29	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	0	0	3	35	83,33		
30	UC -IX A-30	3	3	3	3	1	1	3	3	3	2	3	0	0	3	31	73,81		
31	UC -IX A-31	3	2	1	2	2	3	2	3	3	3	3	2	0	0	29	69,05		
32	UC -IX A-32	2	1	2	3	3	3	3	1	3	2	1	0	0	0	24	57,14		
33	UC -IX A-33	2	3	2	3	3	3	2	1	3	2	1	1	1	2	29	69,05		
34	UC -IX A-34	3	3	3	3	1	1	2	3	2	3	3	0	0	3	30	71,43		
35	UC -IX A-35	3	3	3	3	3	1	0	0	1	0	2	2	0	2	23	54,76		
36	UC -IX A-36	3	1	1	3	3	3	3	3	3	3	2	0	0	3	31	73,81		
																	1062		

r_{xy}	0,523	0,119	0,482	0,115	0,534	0,401	0,726	0,726	0,679	0,813	0,658	-0,009	-0,199	0,675
r_{tabel}	0,329													
Kriteria	valid	tidak	valid	tidak	valid	tidak	tidak	valid						

Lampiran 4

Analisis Butir Soal Instrumen *Pre-Test* Kemampuan Penalaran Matematis Tahap II

NO	KODE PESERTA	NOMOR SOAL										JUMLAH Y	NILAI	
		1a	1c	3a	3b	3c	4	5	6	7	9			
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30	71,43
1	UC -IX A-1	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	29	69,05
2	UC -IX A-2	3	2	1	3	3	3	3	2	2	3	3	25	59,52
3	UC -IX A-3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	29	69,05
4	UC -IX A-4	3	2	3	3	2	3	3	2	1	3	3	25	59,52
5	UC -IX A-5	2	2	1	3	1	2	3	0	3	3	3	20	47,62
6	UC -IX A-6	2	2	2	2	2	3	3	1	1	3	3	21	50,00
7	UC -IX A-7	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	28	66,67
8	UC -IX A-8	2	2	2	1	0	1	1	1	1	0	3	11	26,19
9	UC -IX A-9	3	1	1	3	2	2	1	1	0	1	3	15	35,71
10	UC -IX A-10	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	28	66,67
11	UC -IX A-11	3	2	3	3	2	3	3	2	2	3	3	26	61,90
12	UC -IX A-12	3	1	3	3	3	2	3	3	3	3	3	27	64,29
13	UC -IX A-13	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	29	69,05
14	UC -IX A-14	3	2	2	3	1	3	3	0	0	3	3	20	47,62
15	UC -IX A-15	3	3	3	1	2	2	3	3	3	3	3	26	61,90
16	UC -IX A-16	3	1	3	3	3	2	2	1	3	3	3	24	57,14
17	UC -IX A-17	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	28	66,67
18	UC -IX A-18	2	0	1	3	1	2	3	1	0	3	3	16	38,10
19	UC -IX A-19	2	1	3	3	3	3	2	2	2	2	3	23	54,76
20	UC -IX A-20	2	2	1	3	1	2	3	0	1	2	3	17	40,48
21	UC -IX A-21	3	1	2	3	3	2	3	1	1	3	3	22	52,38
22	UC -IX A-22	3	1	1	1	0	0	0	0	2	0	3	8	19,05
23	UC -IX A-23	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30	71,43
24	UC -IX A-24	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30	71,43
25	UC -IX A-25	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30	71,43
26	UC -IX A-26	3	2	2	3	3	3	3	2	3	2	3	26	61,90
27	UC -IX A-27	3	2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	28	66,67

28	UC-IX A-28	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	28	66,67
29	UC-IX A-29	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	29	69,05
30	UC-IX A-30	3	3	1	1	3	3	3	2	3	3	25	59,52
31	UC-IX A-31	3	1	2	3	2	3	3	3	3	0	23	54,76
32	UC-IX A-32	2	2	3	3	3	1	3	2	1	0	20	47,62
33	UC-IX A-33	2	2	3	3	2	1	3	2	1	2	21	50,00
34	UC-IX A-34	3	3	1	1	2	3	2	3	3	3	24	57,14
35	UC-IX A-35	3	3	3	1	0	0	1	0	2	2	15	35,71
36	UC-IX A-36	3	1	3	3	3	3	3	3	2	3	27	64,29
												853	
r_{xy}		0,493	0,416	0,526	0,464	0,776	0,782	0,727	0,833	0,636	0,677		
r_{tabel}		0,329											
VALIDITAS		valid	valid	valid	valid	valid	valid	valid	valid	valid	valid		
∑Xi		100	73	83	95	79	88	96	73	77	89		
∑Xi²		284	175	215	271	205	242	276	191	201	255		
Si²		0,173	0,749	0,657	0,564	0,879	0,747	0,556	1,194	1,008	0,971	∑Si² =	7,4977
St²													30,268
r_{hitung}		0,836											
r_{tabel}		0,329											
RELIABILITAS		Reliabel											
Mean		2,778	2,028	2,306	2,639	2,194	2,444	2,667	2,028	2,139	2,472		
Skor maksimal		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3		
Tingkat Kesukaran		0,926	0,676	0,769	0,88	0,731	0,815	0,889	0,676	0,713	0,824		
XA		3,000	2,333	2,667	2,889	2,667	2,889	3,000	2,833	2,722	2,944		
XB		2,556	1,722	1,944	2,389	1,722	2,000	2,333	1,222	1,556	2,000		
DAYA BEDA		0,148	0,204	0,241	0,167	0,315	0,296	0,222	0,537	0,389	0,315		
		Jelek	Cukup	Cukup	Jelek	Cukup	Cukup	Cukup	Baik	Cukup	Cukup		

Lampiran 5

Perhitungan Validitas Soal Uji Coba Instrumen *Pre-test* Kemampuan Penalaran Matematis

Rumus

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

Kriteria :

Butir soal valid jika $r_{hitung} > r_{tabel}$

Perhitungan

contoh perhitungan validitas pada butir soal instrumen kemampuan penalaran matematis

NO	KODE	BUTIR SOAL NO.1a (X)	SKOR TOTAL (Y)	X ²	Y ²	XY
1	UC -IX A-1	3	29	9	841	87
2	UC -IX A-2	3	25	9	625	75
3	UC -IX A-3	3	29	9	841	87
4	UC -IX A-4	3	25	9	625	75
5	UC -IX A-5	2	20	4	400	40
6	UC -IX A-6	2	21	4	441	42
7	UC -IX A-7	3	28	9	784	84
8	UC -IX A-8	2	11	4	121	22
9	UC -IX A-9	3	15	9	225	45
10	UC -IX A-10	3	28	9	784	84
11	UC -IX A-11	3	26	9	676	78
12	UC -IX A-12	3	27	9	729	81
13	UC -IX A-13	3	29	9	841	87
14	UC -IX A-14	3	20	9	400	60
15	UC -IX A-15	3	26	9	676	78
16	UC -IX A-16	3	24	9	576	72
17	UC -IX A-17	3	28	9	784	84
18	UC -IX A-18	2	16	4	256	32
19	UC -IX A-19	2	23	4	529	46
20	UC -IX A-20	2	17	4	289	34
21	UC -IX A-21	3	22	9	484	66
22	UC -IX A-22	3	8	9	64	24
23	UC -IX A-23	3	30	9	900	90
24	UC -IX A-24	3	30	9	900	90
25	UC -IX A-25	3	30	9	900	90
26	UC -IX A-26	3	26	9	676	78

27	UC-IX A-27	3	28	9	784	84
28	UC-IX A-28	3	28	9	784	84
29	UC-IX A-29	3	29	9	841	87
30	UC-IX A-30	3	25	9	625	75
31	UC-IX A-31	3	23	9	529	69
32	UC-IX A-32	2	20	4	400	40
33	UC-IX A-33	2	21	4	441	42
34	UC-IX A-34	3	24	9	576	72
35	UC-IX A-35	3	15	9	225	45
36	UC-IX A-36	3	27	9	729	81
JUMLAH		100	853	284	21301	2410

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

$$r_{xy} = \frac{36 \times 2410 - 100 \times 853}{\sqrt{\{36 \times 284 - 100^2\} \{36 \times 21301 - 853^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{86760 - 85300}{\sqrt{\{10224 - 10000\} \{766836 - 727609\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{1460}{\sqrt{\{224\} \{39277\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{1460}{2966,150}$$

$$r_{xy} = 0,493$$

Pada taraf signifikasi 5% dengan N=36, diperoleh $r_{tabel} = 0,329$

Karena $r_{hitung} > r_{tabel}$, maka dapat disimpulkan bahwa butir item soal nomor 1 adalah valid

Lampiran 7

Perhitungan Reliabilitas Instrumen *Pre-Test*

Rumus

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

Keterangan:

r_{11} = koefisien realibilitas

k = banyak butir koesioner atau banyaknya soal

S_i^2 = varian skor butir ke-i

S_t^2 = varians skor total

Kriteria

Apabila $r_{11} > r_{\text{tabel}}$ maka soal dikatakan reliabel.

Perhitungan

Berdasarkan tabel awal pada lampiran sebelumnya, didapatkan data sebagai berikut:

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

$$S^2 = \frac{284 - \frac{100}{36}}{36}$$

$$S^2 = \frac{6,222222222}{36}$$

$$S^2 = 0,173$$

Jumlah varians skor dari tiap butir soal:

$$\begin{aligned} \sum S_i^2 &= S_1^2 + S_2^2 + S_3^2 + S_4^2 + S_5^2 + S_6^2 + S_7^2 \\ &= S_8^2 + S_9^2 + S_{10}^2 \\ \sum S_i^2 &= 0,17284 + 0,74923 + 0,65664 + 0,56404 + 0,87886 + 0,74691 + 0,55556 + \\ &= 1,19367 + 1,00849 + 0,97145 \\ \sum S_i^2 &= 7,497685 \end{aligned}$$

Tingkat reliabilitas:

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

$$r_{11} = \left(\frac{10}{9} \right) \left(1 - \frac{7,49769}{30,2677} \right)$$

$$r_{11} = 0,836$$

Pada taraf signifikansi 5%, dengan N = 36, diperoleh $r_{\text{tabel}} = 0,329$

Karena $r_{\text{hitung}} > r_{\text{tabel}}$, maka dapat disimpulkan bahwa butir item tersebut **reliabel**.

Lampiran 8

Perhitungan Tingkat Kesukaran Instrumen Soal *Pre-Test*

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

Ket: P = indeks kesukaran

B = banyaknya peserta didik yang menjawab soal itu dengan benar

JS = jumlah seluruh peserta didik peserta tes.

Kriteria

Interval IK	Kriteria
0,00 - 0,29	Sukar
0,30 - 0,69	Sedang
0,70 - 1,00	Mudah

Perhitungan

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

Skor maksimal = 3

No.	Kode	Skor
1	UC -IX A-1	3
2	UC -IX A-2	3
3	UC -IX A-3	3
4	UC -IX A-4	3
5	UC -IX A-5	2
6	UC -IX A-6	2
7	UC -IX A-7	3
8	UC -IX A-8	2
9	UC -IX A-9	3
10	UC -IX A-10	3
11	UC -IX A-11	3
12	UC -IX A-12	3
13	UC -IX A-13	3
14	UC -IX A-14	3
15	UC -IX A-15	3

16	UC -IX A-16	3
17	UC -IX A-17	3
18	UC -IX A-18	2
19	UC -IX A-19	2
20	UC -IX A-20	2
21	UC -IX A-21	3
22	UC -IX A-22	3
23	UC -IX A-23	3
24	UC -IX A-24	3
25	UC -IX A-25	3
26	UC -IX A-26	3
27	UC -IX A-27	3
28	UC -IX A-28	3
29	UC -IX A-29	3
30	UC -IX A-30	3
31	UC -IX A-31	3
32	UC -IX A-32	2
33	UC -IX A-33	2
34	UC -IX A-34	3
35	UC -IX A-35	3
36	UC -IX A-36	3
	Rata-rata	2,778

$$P = \frac{2,778}{3}$$

$$P = 0,926$$

Berdasarkan kriteria, maka soal nomor 1 mempunyai tingkat kesukaran yang Mudah

Lampiran 9

Perhitungan Daya Beda Instrumen Soal *Pre-Test*

Rumus

$$DP = \frac{\text{Mean Kelompok Atas} - \text{Mean Kelompok Bawah}}{\text{Skor Maksimum Soal}}$$

Kriteria

Interval DP			Kriteria
$0,00 \leq DP < 0,20$			Jelek
$0,20 \leq DP < 0,40$			Cukup
$0,40 \leq DP < 0,7$			Baik
$0,7 \leq DP \leq 1,00$			Baik Sekali

Perhitungan

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

Skor maksimal = 3

Kelompok Bawah			Kelompok Atas		
No.	Kode	Skor	No.	Kode	Skor
1	UC -IX A-23	3	1	UC -IX A-4	3
2	UC -IX A-24	3	2	UC -IX A-30	3
3	UC -IX A-25	3	3	UC -IX A-16	3
4	UC -IX A-1	3	4	UC -IX A-34	3
5	UC -IX A-3	3	5	UC -IX A-19	2
6	UC -IX A-13	3	6	UC -IX A-31	3
7	UC -IX A-29	3	7	UC -IX A-21	3
8	UC -IX A-7	3	8	UC -IX A-6	2
9	UC -IX A-10	3	9	UC -IX A-33	2
10	UC -IX A-17	3	10	UC -IX A-5	2

11	UC -IX A-27	3	11	UC -IX A-14	3
12	UC -IX A-28	3	12	UC -IX A-32	2
13	UC -IX A-12	3	13	UC -IX A-20	2
14	UC -IX A-36	3	14	UC -IX A-18	2
15	UC -IX A-11	3	15	UC -IX A-9	3
16	UC -IX A-15	3	16	UC -IX A-35	3
17	UC -IX A-26	3	17	UC -IX A-8	2
18	UC -IX A-2	3	18	UC -IX A-22	3
Jumlah		54	Jumlah		46
Rata-rata		3,000	Rata-rata		2,56

$$\begin{aligned}
 DP &= \frac{\text{Mean kelompok atas} - \text{Mean kelompok bawah}}{\text{Skor maksimum soal}} \\
 &= \frac{3,000 - 2,556}{3} \\
 &= 0,148
 \end{aligned}$$

Berdasarkan kriteria, maka soal nomor 1 mempunyai daya pembeda yang Jelek

Lampiran 10

**REKAPITULASI UJI BUTIR SOAL *PRE-TEST*
KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS**

Nomor Soal	Uji Validitas	Tingkat Kesukaran	Daya Pembeda	Keterangan
1a	Valid	Mudah	Jelek	Dipakai
1b	Tidak Valid	-	-	Dibuang
1c	Valid	Sedang	Cukup	Dipakai
2	Tidak Valid	-	-	Dibuang
3a	Valid	Mudah	Cukup	Dipakai
3b	Valid	Mudah	Jelek	Dipakai
3c	Valid	Mudah	Cukup	Dipakai
4	Valid	Mudah	Cukup	Dipakai
5	Valid	Mudah	Cukup	Dipakai
6	Valid	Sedang	Baik	Dipakai
7	Valid	Mudah	Cukup	Dipakai
8a	Tidak Valid	-	-	Dibuang
8b	Tidak Valid	-	-	Dibuang
9	Valid	Mudah	Cukup	Dipakai

Lampiran 11

DATA NILAI UJI VALIDITAS UNTUK SOAL *POST-TEST*

NO	KODE	NILAI
1	UC -IX B-1	56,14
2	UC -IX B-2	54,39
3	UC -IX B-3	80,70
4	UC -IX B-4	66,67
5	UC -IX B-5	68,42
6	UC -IX B-6	54,39
7	UC -IX B-7	63,16
8	UC -IX B-8	38,60
9	UC -IX B-9	64,91
10	UC -IX B-10	49,12
11	UC -IX B-11	35,09
12	UC -IX B-12	54,39
13	UC -IX B-13	66,67
14	UC -IX B-14	61,40
15	UC -IX B-15	42,11
16	UC -IX B-16	49,12
17	UC -IX B-17	54,39
18	UC -IX B-18	59,65

NO	KODE	NILAI
19	UC -IX B-19	54,39
20	UC -IX B-20	40,35
21	UC -IX B-21	57,89
22	UC -IX B-22	33,33
23	UC -IX B-23	52,63
24	UC -IX B-24	45,61
25	UC -IX B-25	50,88
26	UC -IX B-26	56,14
27	UC -IX B-27	56,14
28	UC -IX B-28	66,67
29	UC -IX B-29	45,61
30	UC -IX B-30	38,60
31	UC -IX B-31	73,68
32	UC -IX B-32	84,21
33	UC -IX B-33	36,84
34	UC -IX B-34	45,61
35	UC -IX B-35	40,35
36	UC -IX B-36	85,96

lampiran 12

Uji Validitas Instrumen *Post-test* Tahap I Kemampuan Penalaran Matematis

KODE PESERTA	NOMOR SOAL																	JUMLAH Y	NILAI		
	1	2a	2b	2c	2d	2e	3a	3b	4a	4b	4c	5a	5b	5c	5d	6	7			8a	8b
	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3			3	3
UC-IX B-1	3	2	1	2	1	1	3	2	3	2	2	3	0	0	2	3	0	1	1	32	56,14
UC-IX B-2	2	2	2	2	2	2	2	3	0	2	1	0	3	1	2	2	3	0	0	31	54,39
UC-IX B-3	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3	1	3	3	1	2	3	3	1	1	46	80,70
UC-IX B-4	3	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	3	0	1	3	3	1	1	38	66,67
UC-IX B-5	3	2	2	2	2	2	3	2	3	3	2	0	3	2	1	2	3	1	1	39	68,42
UC-IX B-6	3	3	2	2	2	2	3	3	2	2	2	0	0	0	0	1	3	1	0	31	54,39
UC-IX B-7	3	2	3	2	0	0	3	3	3	3	2	2	3	0	1	1	3	1	1	36	63,16
UC-IX B-8	3	2	2	0	0	0	3	1	1	0	0	1	3	0	0	1	3	1	1	22	38,60
UC-IX B-9	3	3	3	3	3	3	3	3	1	0	1	0	3	1	1	3	1	1	1	37	64,91
UC-IX B-10	2	2	2	0	0	0	2	2	1	2	1	2	3	1	1	2	3	1	1	28	49,12
UC-IX B-11	2	0	2	0	0	0	3	3	1	0	0	0	3	0	0	1	3	1	1	20	35,09
UC-IX B-12	3	2	3	2	3	3	2	3	0	0	1	0	3	0	0	1	3	1	1	31	54,39
UC-IX B-13	2	2	2	2	2	2	3	2	1	2	2	0	3	2	3	3	3	1	1	38	66,67
UC-IX B-14	3	2	2	2	2	2	3	1	1	2	0	2	3	2	0	3	3	1	1	35	61,40
UC-IX B-15	2	2	2	2	2	2	2	2	1	0	0	0	3	0	0	1	2	0	1	24	42,11
UC-IX B-16	2	2	2	2	2	2	3	3	1	2	0	0	3	0	0	2	0	1	1	28	49,12
UC-IX B-17	2	2	3	2	3	3	3	2	0	3	2	0	0	0	0	1	3	1	1	31	54,39
UC-IX B-18	3	2	3	2	3	3	3	1	2	3	2	0	0	2	0	1	3	1	0	34	59,65
UC-IX B-19	2	2	3	2	3	3	3	2	0	3	2	0	0	0	0	1	3	1	1	31	54,39
UC-IX B-20	3	2	2	2	2	2	1	1	1	2	2	0	0	0	0	1	2	0	0	23	40,35
UC-IX B-21	2	2	2	2	2	2	2	2	0	2	1	2	3	1	2	3	3	0	0	33	57,89
UC-IX B-22	1	2	2	0	0	0	3	3	1	2	1	0	0	0	0	2	2	0	0	19	33,33
UC-IX B-23	2	2	2	0	0	0	2	2	1	2	1	2	3	1	2	3	3	1	1	30	52,63
UC-IX B-24	3	2	2	0	0	0	3	3	1	0	0	1	3	0	0	3	3	1	1	26	45,61
UC-IX B-25	2	3	3	2	2	0	3	1	2	3	2	0	0	0	0	1	3	1	1	29	50,88
UC-IX B-26	3	2	2	1	2	2	3	3	1	0	2	0	3	0	2	1	3	1	1	32	56,14
UC-IX B-27	3	2	2	0	2	2	3	1	0	2	2	0	3	0	2	3	3	1	1	32	56,14
UC-IX B-28	3	1	1	3	1	1	3	1	2	2	2	3	3	2	2	3	3	1	1	38	66,67
UC-IX B-29	2	2	2	0	0	0	3	3	3	0	2	0	3	0	0	3	1	1	1	26	45,61
UC-IX B-30	2	0	2	0	0	0	2	2	0	2	1	3	3	0	0	2	3	0	0	22	38,60
UC-IX B-31	3	2	2	2	2	2	3	3	2	3	0	3	3	1	3	3	3	1	1	42	73,68
UC-IX B-32	3	3	3	3	2	3	3	3	2	3	2	3	3	1	3	3	3	1	1	48	84,21
UC-IX B-33	1	2	2	0	0	0	2	2	0	2	0	2	3	0	1	2	2	0	0	21	36,84
UC-IX B-34	2	0	2	0	3	3	3	3	1	0	0	0	3	0	0	1	3	1	1	26	45,61
UC-IX B-35	1	0	2	2	2	0	0	2	0	2	1	0	3	1	2	2	3	0	0	23	40,35
UC-IX B-36	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	3	3	3	1	1	49	85,96
																				1131	

r_{xy}	0,602	0,528	0,235	0,636	0,511	0,596	0,401	0,156	0,494	0,492	0,466	0,471	0,188	0,541	0,656	0,489	0,208	0,489	0,388
r_{tabel}	0,329																		
Kriteria	valid	valid	invalid	valid	valid	valid	valid	invalid	valid	valid	valid	valid	invalid	valid	valid	valid	invalid	valid	valid

Lampiran 13

Analisis Butir Soal Instrumen *Post-Test* Kemampuan Penalaran Matematis Tahap II

NO	KODE PESERTA	NOMOR SOAL																JUMLAH Y	NILAI	Xt ²
		1	2a	2c	2d	2e	3a	4a	4b	4c	5a	5c	5d	6	8a	8b				
1	UC-IX B-1	3	2	2	1	1	3	3	2	2	3	0	2	3	1	1	29	64,44	841	
2	UC-IX B-2	2	2	2	2	2	2	0	2	1	0	1	2	2	0	0	20	44,44	400	
3	UC-IX B-3	3	3	2	3	3	3	2	3	1	3	1	2	3	1	1	34	75,56	1156	
4	UC-IX B-4	3	2	2	2	2	3	2	2	2	2	0	1	3	1	1	28	62,22	784	
5	UC-IX B-5	3	2	2	2	2	3	3	3	2	0	2	1	2	1	1	29	64,44	841	
6	UC-IX B-6	3	3	2	2	2	3	2	2	2	0	0	0	1	1	0	23	51,11	529	
7	UC-IX B-7	3	2	2	0	0	3	3	3	2	2	0	1	1	1	1	24	53,33	576	
8	UC-IX B-8	3	2	0	0	0	3	1	0	0	1	0	0	1	1	1	13	28,89	169	
9	UC-IX B-9	3	3	3	3	3	3	1	0	1	0	1	1	3	1	1	27	60,00	729	
10	UC-IX B-10	2	2	0	0	0	2	1	2	1	2	1	1	2	1	1	18	40,00	324	
11	UC-IX B-11	2	0	0	0	0	3	1	0	0	0	0	0	1	1	1	9	20,00	81	
12	UC-IX B-12	3	2	2	3	3	2	0	0	1	0	0	0	1	1	1	19	42,22	361	
13	UC-IX B-13	2	2	2	2	2	3	1	2	2	0	2	3	3	1	1	28	62,22	784	
14	UC-IX B-14	3	2	2	2	2	3	1	2	0	2	2	0	3	1	1	26	57,78	676	
15	UC-IX B-15	2	2	2	2	2	2	1	0	0	0	0	0	1	0	1	15	33,33	225	
16	UC-IX B-16	2	2	2	2	2	3	1	2	0	0	0	0	2	1	1	20	44,44	400	
17	UC-IX B-17	2	2	2	3	3	3	0	3	2	0	0	0	1	1	1	23	51,11	529	
18	UC-IX B-18	3	2	2	3	3	3	2	3	2	0	2	0	1	1	0	27	60,00	729	
19	UC-IX B-19	2	2	2	3	3	3	0	3	2	0	0	0	1	1	1	23	51,11	529	
20	UC-IX B-20	3	2	2	2	2	1	1	2	2	0	0	0	1	0	0	18	40,00	324	
21	UC-IX B-21	2	2	2	2	2	2	0	2	1	2	1	2	3	0	0	23	51,11	529	
22	UC-IX B-22	1	2	0	0	0	3	1	2	1	0	0	0	2	0	0	12	26,67	144	
23	UC-IX B-23	2	2	0	0	0	2	1	2	1	2	1	2	3	1	1	20	44,44	400	
24	UC-IX B-24	3	2	0	0	0	3	1	0	0	1	0	0	3	1	1	15	33,33	225	
25	UC-IX B-25	2	3	2	2	0	3	2	3	2	0	0	0	1	1	1	22	48,89	484	
26	UC-IX B-26	3	2	1	2	2	3	1	0	2	0	0	2	1	1	1	21	46,67	441	
27	UC-IX B-27	3	2	0	2	2	3	0	2	2	0	0	2	3	1	1	23	51,11	529	
28	UC-IX B-28	3	1	3	1	1	3	2	2	3	2	2	3	1	1	1	30	66,67	900	
29	UC-IX B-29	2	2	0	0	0	3	3	0	2	0	0	0	3	1	1	17	37,78	289	

30	UC-IX B-30	2	0	0	0	0	2	0	2	1	3	0	0	2	0	0	12	26,67	144
31	UC-IX B-31	3	2	2	2	2	3	2	3	0	3	1	3	3	1	1	31	68,89	961
32	UC-IX B-32	3	3	3	2	3	3	2	3	2	3	1	3	3	1	1	36	80,00	1296
33	UC-IX B-33	1	2	0	0	0	2	0	2	0	2	0	1	2	0	0	12	26,67	144
34	UC-IX B-34	2	0	0	3	3	3	1	0	0	0	0	0	1	1	1	15	33,33	225
35	UC-IX B-35	1	0	2	2	0	0	0	2	1	0	1	2	2	0	0	13	28,89	169
36	UC-IX B-36	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	1	3	3	1	1	38	84,44	1444
																	793	1762,22	19311

r_{xy}	0,613	0,577	0,692	0,528	0,599	0,417	0,548	0,565	0,553	0,455	0,533	0,611	0,481	0,478	0,343			
r_{tabel}	0,329																	
VALIDITAS	valid	valid	valid	valid	valid	valid	valid	valid	valid	valid	valid	valid	valid	valid	valid	valid		
$\sum Xi$	88	69	52	58	55	95	45	64	45	37	20	36	74	28	27			
$\sum Xi^2$	230	155	112	138	135	267	91	158	83	93	30	78	180	28	27			
Si^2	0,414	0,632	1,025	1,238	1,416	0,453	0,965	1,228	0,743	1,527	0,525	1,167	0,775	0,173	0,188	$\sum Si^2 =$	12,467	
St^2																	51,194	
r hitung	0,811																	
r_{tabel}	0,329																	
RELIABILITAS	Reliabel																	
Mean	2,444	1,917	1,444	1,611	1,528	2,639	1,250	1,778	1,250	1,028	0,556	1,000	2,056	0,778	0,750			
Skor maksimal	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3			
Tingkat Kesukaran	0,815	0,639	0,481	0,537	0,509	0,880	0,417	0,593	0,417	0,343	0,185	0,333	0,685	0,259	0,250			
PA	2,778	2,222	2,056	2,111	2,167	2,944	1,611	2,389	1,667	1,444	0,889	1,444	2,389	0,944	0,833			
PB	2,111	1,611	0,833	1,111	0,889	2,333	0,889	1,167	0,833	0,611	0,222	0,556	1,722	0,611	0,667			
Daya Beda	0,222	0,204	0,407	0,333	0,426	0,204	0,241	0,407	0,278	0,278	0,222	0,296	0,222	0,111	0,056			
	Cukup	Cukup	Baik	Cukup	Baik	Cukup	Cukup	Baik	Cukup	Cukup	Cukup	Cukup	Cukup	Jelek	Jelek			

Lampiran 14

Perhitungan Validitas Soal Uji Coba Instrumen *Post-test* Kemampuan Penalaran Matematis

Rumus

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

Kriteria :

Butir soal valid jika $r_{hitung} > r_{tabel}$

Perhitungan

Contoh perhitungan validitas pada butir soal instrumen kemampuan penalaran matematis

NO	KODE	BUTIR SOAL NO.1 (X)	SKOR TOTAL (Y)	X ²	Y ²	XY
1	UC -IX B-1	3	29	9	841	87
2	UC -IX B-2	2	20	4	400	40
3	UC -IX B-3	3	34	9	1156	102
4	UC -IX B-4	3	28	9	784	84
5	UC -IX B-5	3	29	9	841	87
6	UC -IX B-6	3	23	9	529	69
7	UC -IX B-7	3	24	9	576	72
8	UC -IX B-8	3	13	9	169	39
9	UC -IX B-9	3	27	9	729	81
10	UC -IX B-10	2	18	4	324	36
11	UC -IX B-11	2	9	4	81	18
12	UC -IX B-12	3	19	9	361	57
13	UC -IX B-13	2	28	4	784	56
14	UC -IX B-14	3	26	9	676	78
15	UC -IX B-15	2	15	4	225	30
16	UC -IX B-16	2	20	4	400	40
17	UC -IX B-17	2	23	4	529	46
18	UC -IX B-18	3	25	9	625	75
19	UC -IX B-19	2	23	4	529	46
20	UC -IX B-20	3	18	9	324	54
21	UC -IX B-21	2	23	4	529	46
22	UC -IX B-22	1	12	1	144	12
23	UC -IX B-23	2	20	4	400	40
24	UC -IX B-24	3	15	9	225	45
25	UC -IX B-25	2	22	4	484	44
26	UC -IX B-26	3	21	9	441	63
27	UC -IX B-27	3	23	9	529	69

28	UC-IX B-28	3	30	9	900	90
29	UC-IX B-29	2	17	4	289	34
30	UC-IX B-30	2	12	4	144	24
31	UC-IX B-31	3	31	9	961	93
32	UC-IX B-32	3	36	9	1296	108
33	UC-IX B-33	1	12	1	144	12
34	UC-IX B-34	2	15	4	225	30
35	UC-IX B-35	1	13	1	169	13
36	UC-IX B-36	3	38	9	1444	114
JUMLAH		88	791	230	19207	2034

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

$$r_{xy} = \frac{36 \times 2034 - 88 \times 791}{\sqrt{\{36 \times 230 - 88^2\} \{36 \times 19207 - 791^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{73224 - 69608}{\sqrt{\{8280 - 7744\} \{691452 - 625681\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{3616}{\sqrt{\{536\} \{65771\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{3616}{5937,44524}$$

$$r_{xy} = 0,61$$

Pada taraf signifikansi 5% dengan N=36, diperoleh $r_{tabel} = 0,329$

Karena $r_{hitung} > r_{tabel}$, maka dapat disimpulkan bahwa butir item soal nomor 1 adalah valid

Lampiran 16

Perhitungan Reliabilitas Instrumen *Post-Test*

Rumus

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

Keterangan:

r_{11} = koefisien realibilitas

$\sum S_i^2$ = jumlah varians skor total

S_i^2 = varian skor butir ke-i

k = banyak butir koesioner atau banyaknya soal

Kriteria

Apabila $r_{11} > r_{\text{tabel}}$ maka soal dikatakan reliabel.

Perhitungan

Berdasarkan tabel awal pada lampiran sebelumnya, didapatkan data sebagai berikut:

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

$$S_i^2 = \frac{230 - \frac{88}{36}}{36}$$

$$S_i^2 = \frac{14,88888889}{36}$$

$$S_i^2 = 0,4136$$

Jumlah varians skor dari tiap butir soal:

$$\begin{aligned} \sum S_i^2 &= S_1^2 + S_2^2 + S_3^2 + S_4^2 + S_5^2 + S_6^2 + S_7^2 + \\ & S_8^2 + S_9^2 + S_{10}^2 + S_{11}^2 + S_{12}^2 + S_{13}^2 + S_{14}^2 + \\ & S_{15}^2 \\ \sum S_i^2 &= 0,41358 + 0,63194 + 1,024691 + 1,237654 + 1,415895 + 0,452932 + 0,965278 \\ & 1,2284 + 0,74306 + 1,52701 + 0,52469 + 1,16667 + 0,77469 + 0,17284 \\ & 0,1875 \\ \sum S_i^2 &= 12,467 \end{aligned}$$

Tingkat reliabilitas:

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

$$r_{11} = \left(\frac{15}{14} \right) \left(1 - \frac{12,4668}{51,1937} \right)$$

$$r_{11} = 0,811$$

Pada taraf signifikansi 5%, dengan N = 36, diperoleh $r_{tabel} = 0,329$

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

Lampiran 17

PERHITUNGAN TINGKAT KESUKARAN INSTRUMEN *POST-TEST*

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

Ket: P = indeks kesukaran

B = banyaknya peserta didik yang menjawab soal itu dengan benar

JS = jumlah seluruh peserta didik peserta tes.

Kriteria

Interval IK	Kriteria
0,00 - 0,29	Sukar
0,30 - 0,69	Sedang
0,70 - 1,00	Mudah

Perhitungan

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

Skor maksimal = 3

No.	Kode	Skor
1	UC -IX B-1	3
2	UC -IX B-2	2
3	UC -IX B-3	3
4	UC -IX B-4	3
5	UC -IX B-5	3
6	UC -IX B-6	3
7	UC -IX B-7	3
8	UC -IX B-8	3
9	UC -IX B-9	3
10	UC -IX B-10	2
11	UC -IX B-11	2
12	UC -IX B-12	3
13	UC -IX B-13	2
14	UC -IX B-14	3
15	UC -IX B-15	2
16	UC -IX B-16	2
17	UC -IX B-17	2

18	UC -IX B-18	3
19	UC -IX B-19	2
20	UC -IX B-20	3
21	UC -IX B-21	2
22	UC -IX B-22	1
23	UC -IX B-23	2
24	UC -IX B-24	3
25	UC -IX B-25	2
26	UC -IX B-26	3
27	UC -IX B-27	3
28	UC -IX B-28	3
29	UC -IX B-29	2
30	UC -IX B-30	2
31	UC -IX B-31	3
32	UC -IX B-32	3
33	UC -IX B-33	1
34	UC -IX B-34	2
35	UC -IX B-35	1
36	UC -IX B-36	3
	Rata-rata	2,444

$$P = \frac{2,444}{3}$$

$$P = 0,815$$

Berdasarkan kriteria, maka soal nomor 1 mempunyai tingkat kesukaran yang Mudah

Lampiran 18

PERHITUNGAN DAYA PEMBEDA INSTRUMEN *POST-TEST*

Rumus

$$DP = \frac{\text{Mean Kelompok Atas} - \text{Mean Kelompok Bawah}}{\text{Skor Maksimum Soal}}$$

Kriteria

Interval DP			Kriteria
$0,00 \leq DP$	$< 0,20$		Jelek
$0,20 \leq DP$	$< 0,40$		Cukup
$0,40 \leq DP$	$< 0,7$		Baik
$0,7 \leq DP$	$\leq 1,00$		Baik Sekali

Perhitungan

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

Skor maksimal = 3

Kelompok Bawah			Kelompok Atas		
No.	Kode	Skor	No.	Kode	Skor
1	UC -IX B-36	3	1	UC -IX B-25	2
2	UC -IX B-32	3	2	UC -IX B-26	3
3	UC -IX B-3	3	3	UC -IX B-2	2
4	UC -IX B-31	3	4	UC -IX B-16	2
5	UC -IX B-28	3	5	UC -IX B-23	2
6	UC -IX B-1	3	6	UC -IX B-12	3
7	UC -IX B-5	3	7	UC -IX B-10	2
8	UC -IX B-4	3	8	UC -IX B-20	3
9	UC -IX B-13	2	9	UC -IX B-29	2
10	UC -IX B-9	3	10	UC -IX B-15	2
11	UC -IX B-18	3	11	UC -IX B-24	3
12	UC -IX B-14	3	12	UC -IX B-34	2
13	UC -IX B-7	3	13	UC -IX B-8	3
14	UC -IX B-6	3	14	UC -IX B-35	1

15	UC -IX B-17	2	15	UC -IX B-22	1
16	UC -IX B-19	2	16	UC -IX B-30	2
17	UC -IX B-21	2	17	UC -IX B-33	1
18	UC -IX B-27	3	18	UC -IX B-11	2
Jumlah		50	Jumlah		38
Rata-rata		2,778	Rata-rata		2,11

$$\begin{aligned}
 DP &= \frac{\text{Mean kelompok atas} - \text{Mean kelompok bawah}}{\text{Skor maksimum soal}} \\
 &= \frac{2,778 - 2,111}{3} \\
 &= 0,222
 \end{aligned}$$

Berdasarkan kriteria, maka soal nomor 1 mempunyai daya pembeda yang Cukup

Lampiran 19

**REKAPITULASI UJI BUTIR SOAL *POST-TEST*
KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS**

Nomor Soal	Uji Validitas	Tingkat Kesukaran	Daya Pembeda	Keterangan
1	Valid	Mudah	Cukup	Dipakai
2a	Valid	Sedang	Cukup	Dipakai
2b	Tidak Valid	-	-	Dibuang
2c	Valid	Sedang	Baik	Dipakai
2d	Valid	Sedang	Cukup	Dipakai
2e	Valid	Sedang	Baik	Dipakai
3a	Valid	Mudah	Cukup	Dipakai
3b	Tidak Valid	-	-	Dibuang
4a	Valid	Sedang	Cukup	Dipakai
4b	Valid	Sedang	Baik	Dipakai
4c	Valid	Sedang	Cukup	Dipakai
5a	Valid	Sedang	Cukup	Dipakai
5b	Tidak Valid	-	-	Dibuang
5c	Valid	Sukar	Cukup	Dipakai
5d	Valid	Sedang	Cukup	Dipakai
6	Valid	Sedang	Cukup	Dipakai
7	Tidak Valid	-	-	Dibuang
8a	Valid	Sukar	Jelek	Dipakai
8b	Valid	Sukar	Jelek	Dipakai

Lampiran 20

**KISI-KISI INSTRUMEN *PRE-TEST* KEMAMPUAN PENALARAN
MATEMATIS**

Sekolah : SMP Negeri 1 Kayen
Mata Pelajaran : Matematika
Kelas/Semester : VIII/2
Materi Pokok : Unsur-Unsur, Keliling, & Luas Lingkaran
Alokasi Waktu : 2 x 40 menit

Standar Kompetensi : Menentukan unsur, bagian lingkaran serta
ukurannya

Kompetensi Dasar : 4.1 Menentukan unsur dan bagian-bagian
lingkaran

4.2 Menghitung keliling dan luas lingkaran

Indikator Pencapaian	Indikator Penalaran Matematis	Nomor Soal
4.1.1 Peserta didik dapat memahami definisi unsur-unsur dan bagian-bagian lingkaran	1. Menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, gambar.	2a, 2b
	2. Mengajukan dugaan	1a, 1b, 3
4.2.1 Peserta didik dapat menghitung keliling lingkaran 4.4.3 Siswa dapat menghitung luas lingkaran.	3. Melakukan manipulasi matematika	4,5,6,7
	4. Memberikan penjelasan dengan model, fakta, sifat-sifat, dan hubungan	1a, 1b, 4
	5. Menarik kesimpulan logis	2c, 7

Lampiran 21

SOAL PRE-TEST

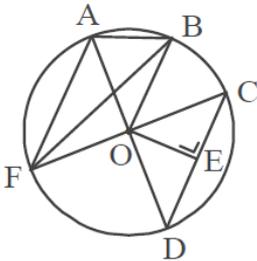
Mata Pelajaran : Matematika
Materi : Unsur-Unsur, Keliling, & Luas Lingkaran
Alokasi Waktu : 2 X 40 menit

Petunjuk mengerjakan soal:

- 1) Berdoalah sebelum mengerjakan soal.
- 2) Baca dengan teliti setiap butir soal.
- 3) Tulislah nama, nomor absen, dan kelas pada lembar jawab yang telah disediakan.
- 4) Kerjakan soal pada lembar jawab yang telah disediakan.

Jawablah pertanyaan berikut dengan rinci dan tepat!

1. Perhatikan gambar di bawah ini.

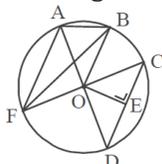
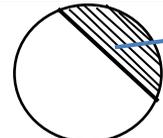


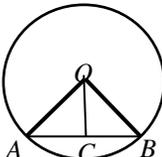
Tunjukkan dan berilah alasan manakah yang disebut dengan

- a. Jari-jari
 - b. apotema
2. Gambarlah lingkaran, kemudian
 - a) Buatlah sebuah juring pada lingkaran tersebut.
 - b) Buatlah sebuah tembereng dari lingkaran tersebut

- c) Jelaskan perbedaan antara juring dan tembereng yang telah kalian buat. Lalu kesimpulan apa yang kamu dapatkan?
3. Ratih ingin membagi pizza untuk teman-temannya. Permukaan atas pizza tersebut berbentuk lingkaran. Jika Ratih memiliki 6 teman dan ia ingin membagi pizza tersebut dalam bentuk juring lingkaran untuk diberikan kepada ke 6 temannya, tentukan berapa banyak potongan pizza yang terbentuk? Jelaskan.
 4. Sebuah lingkaran mempunyai luas juring AOB 72 cm^2 . Jika panjang apotema OC 8 cm dan panjang tali busur AB 12 cm, gambarlah dan tentukan luas tembereng yang berada pada daerah juring tersebut.
 5. luas juring yang merupakan $\frac{2}{3}$ bagian sebuah lingkaran adalah 42 cm^2 . Tentukan luas sebuah lingkaran tersebut.
 6. Panjang busur dari $\frac{1}{3}$ bagian sebuah lingkaran adalah 15 cm. Tentukan keliling sebuah lingkaran tersebut.
 7. Sebuah lingkaran memiliki keliling 88 cm. Tentukan luas lingkaran tersebut. Kesimpulan apa yang kamu dapat dari hubungan antara luas dan keliling lingkaran?

KUNCI JAWABAN SOAL INSTRUMEN PRE-TEST KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS

NO	SOAL	JAWABAN	SKOR
1	<p>Perhatikan gambar di bawah ini.</p>  <p>Tunjukkan dan berilah alasan manakah yang disebut dengan :</p> <p>a. Jari-jari b. apotema</p>	<p>a) Jari-jari : OA, OD, OC , OF, OB Alasan : karena OA, OD, OC , OF, OB adalah garis yang menghubungkan titik pusat lingkaran dan titik pada keliling lingkaran.</p>	3
	<p>b) Apotema : OE Alasan : karena OE merupakan jarak terpendek anatar tali busur dan pusat lingkaran</p>	3	
2	<p>Gambarlah lingkaran, kemudian</p> <p>a) Buatlah sebuah juring pada lingkaran tersebut.</p> <p>b) Buatlah sebuah tembereng dari lingkaran tersebut</p> <p>c) Jelaskan perbedaan antara juring dan tembereng yang telah kalian buat. Lalu kesimpulan apa yang kamu dapatkan?</p>	<p>a)  juring lingkaran (Bentuk Gambar menyesuaikan)</p>	3
		<p>b)  Tembereng lingkaran (Bentuk Gambar menyesuaikan)</p>	3
		<p>c) Juring, daerah dalam lingkaran yang dibatasi oleh</p>	3

		<p>dua buah jari-jari lingkaran dan sebuah busur lingkaran yang diapit oleh kedua jari-jari lingkaran tersebut.</p> <p>Tembereng, daerah yang dibatasi busur dan tali busur lingkaran.</p> <p>Kesimpulan : Juring merupakan luas daerah dalam lingkaran yang dibatasi oleh dua jari-jari lingkaran dan sebuah busur lingkaran yang diapit oleh kedua jari-jari lingkaran tersebut. Sedangkan tembereng adalah luas daerah pada lingkaran yang dibatasi oleh tali busur dan busur lingkaran.</p>	
3.	<p>Ratih ingin membagi pizza untuk teman-temannya. Permukaan atas pizza tersebut berbentuk lingkaran. Jika Ratih memiliki 6 teman dan ia ingin membagi pizza tersebut dalam bentuk juring lingkaran untuk diberikan kepada ke 6 temannya, tentukan berapa banyak potongan pizza yang terbentuk? Jelaskan.</p>	<p>Ada 6 potongan pizza yang terbentuk. Alasannya karena banyak teman Ratih ada 6, pizza berbentuk lingkaran dan pembagiannya berbentuk juring, maka lingkaran tersebut akan dibagi menjadi 6 bentuk potongan berbentuk juring lingkaran.</p>	3
4	<p>Sebuah lingkaran mempunyai luas juring AOB 72 cm^2. Jika panjang apotema OC 8 cm dan panjang tali busur AB 12 cm, gambarlah dan tentukan luas</p>	<p>Luas $\Delta = \frac{1}{2} \times \text{alas} \times \text{tinggi}$</p> $= \frac{1}{2} \times 12 \times 8 = 48 \text{ cm}^2$	 <p>3</p>

	tembereng yang berada pada daerah juring tersebut.	$\begin{aligned} \text{luas tembereng} &= \text{luas juring} - \text{luas lingkaran} \\ &= 72 - 48 \\ &= 24\text{cm}^2 \end{aligned}$	
5	luas juring yang merupakan $\frac{2}{3}$ bagian sebuah lingkaran adalah 42 cm^2 . Tentukan luas sebuah lingkaran tersebut.	$\begin{aligned} \frac{2}{3} \times \text{luas lingkaran} &= 42\text{ cm}^2 \\ \text{luas lingkaran} &= 42\text{ cm}^2 \times \frac{3}{2} \\ \text{luas lingkaran} &= 63\text{ cm}^2 \end{aligned}$	3
6	Panjang busur dari $\frac{1}{3}$ bagian sebuah lingkaran adalah 15 cm. Tentukan keliling sebuah lingkaran tersebut.	$\begin{aligned} \frac{1}{3} \times \text{keliling lingkaran} &= 15\text{ cm} \\ \text{keliling lingkaran} &= 15\text{ cm} \times \frac{3}{1} \\ \text{keliling lingkaran} &= 45\text{ cm} \end{aligned}$	3
7.	Sebuah lingkaran memiliki keliling 88 cm. Tentukan luas lingkaran tersebut. Kesimpulan apa yang kamu dapat dari hubungan antara luas dan keliling lingkaran?	$\begin{aligned} \text{keliling lingkaran} &= 2\pi r = 88 \\ \pi r &= 44 \\ r &= 44 \times \frac{7}{22} \\ r &= 14\text{ cm} \\ \text{luas lingkaran} &= \pi r^2 = \frac{22}{7} \times 14 \times 14 = 616\text{ cm}^2 \end{aligned}$ <p>hubungan antara luas dan keliling lingkaran : dalam menentukan luas suatu lingkaran dibutuhkan jari-jari lingkaran. diman jari-jari tersebut bisa didapatkan dari keliling lingkaran yang diketahui.</p>	3
TOTAL			30

**PEDOMAN PENILAIAN KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS
INSTRUMEN *PRE-TEST***

NO	INDIKATOR PENALARAN	SKOR	KRITERIA
1	Menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, gambar.	0	Jika peserta didik tidak dapat menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, gambar.
		1	Jika peserta didik dapat menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, gambar namun tidak tepat
		2	Jika peserta didik menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, gambar. namun kurang tepat
		3	Jika peserta didik menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, gambar dengan tepat
2	Mengajukan dugaan	0	Jika peserta didik tidak dapat mengajukan dugaan
		1	Jika peserta didik mengajukan dugaan dan alasan yang kurang tepat
		2	Jika peserta didik mengajukan dugaan dengan tepat disertai alasan yang kurang tepat
		3	Jika peserta didik mengajukan dugaan dengan alasan dengan tepat
3	Melakukan manipulasi matematika	0	Jika peserta didik tidak dapat melakukan manipulasi matematika
		1	Jika peserta didik dapat melakukan manipulasi matematika namun tidak sesuai

		2	Jika peserta didik dapat melakukan manipulasi matematika namun kurang sesuai
		3	Jika peserta didik dapat melakukan manipulasi matematika dengan sesuai
4	Memberikan penjelasan dengan model, fakta, sifat-sifat, dan hubungan	0	Jika peserta didik tidak dapat memberikan penjelasan dengan model, fakta, sifat-sifat, dan hubungan
		1	Jika peserta didik memberikan penjelasan dengan model, fakta, sifat-sifat, dan hubungan namun tidak tepat
		2	Jika peserta didik memberikan penjelasan dengan model, fakta, sifat-sifat, dan hubungan namun kurang tepat
		3	Jika peserta didik dapat memberikan penjelasan dengan model, fakta, sifat-sifat, dan hubungan dengan tepat
5	Menarik kesimpulan logis	0	Jika peserta didik tidak dapat memberi alasan dan menarik kesimpulan dengan tepat
		1	Jika peserta didik dapat memberi alasan dan menarik kesimpulan namun kurang tepat
		2	Jika peserta didik dapat memberi alasan dengan tepat namun menarik kesimpulan dengan kurang tepat
		3	Jika peserta didik dapat memberi alasan dan menarik kesimpulan dengan tepat

$$Nilai = \frac{skor}{jumlah\ skor\ maksimum} \times 100$$

1. Indikator 1 : Menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, gambar.

Soal Nomor 2a

Persentase	Skor	Keterangan
0%	0	Peserta didik tidak mampu menggambarkan sebuah juring lingkaran
33,33%	1	Peserta didik hanya mampu menggambar lingkaran
66,67%	2	Peserta didik mampu menggambarkan juring dengan kurang tepat
100%	3	Peserta didik mampu menggambarkan juring lingkaran dengan tepat

Soal Nomor 2b

Persentase	Skor	Keterangan
0%	0	Peserta didik tidak mampu menggambarkan sebuah tembereng lingkaran
33,33%	1	Peserta didik hanya mampu menggambar lingkaran
66,67%	2	Peserta didik mampu menggambarkan tembereng dengan kurang tepat
100%	3	Peserta didik mampu menggambarkan tembereng lingkaran dengan tepat

2. Indikator 2 : Mengajukan dugaan

Soal Nomor 1a

Persentase	Skor	Keterangan
0%	0	Peserta didik tidak mampu menunjukkan garis yang merupakan jari-jari lingkaran
33,33%	1	Peserta didik hanya mampu menunjukkan

		garis yang termasuk jari-jari namun tidak tepat
66,67%	2	Peserta didik hanya mampu menunjukkan garis yang merupakan jari-jari lingkaran
100%	3	Peserta didik mampu menunjukkan garis yang merupakan jari-jari lingkaran beserta dengan alasan yang tepat

Soal Nomor 1b

Persentase	Skor	Keterangan
0%	0	Peserta didik tidak mampu menunjukkan garis yang merupakan apotema lingkaran
33,33%	1	Peserta didik hanya mampu menunjukkan garis yang termasuk apotema namun tidak tepat
66,67%	2	Peserta didik hanya mampu menunjukkan garis yang merupakan apotema lingkaran
100%	3	Peserta didik mampu menunjukkan garis yang merupakan apotema lingkaran beserta dengan alasan yang tepat

Soal Nomor 3

Persentase	Skor	Keterangan
0%	0	Peserta didik tidak mampu menuliskan banyaknya potongan pizza yang terbentuk.
33,33%	1	Peserta didik mampu menjawab banyaknya potongan pizza yang terbentuk namun tidak tepat
66,67%	2	Peserta didik mampu banyaknya potongan yang terbentuk
100%	3	Peserta didik mampu banyaknya potongan

		yang terbentuk beserta alasan yang tepat.
--	--	---

3. Indikator 3 : Melakukan manipulasi matematika

Soal Nomor 4

Persentase	Skor	Keterangan
0%	0	Peserta didik tidak mampu menemukan luas tembereng lingkaran
33,33%	1	Peserta didik hanya mampu menggambar tembereng
66,67%	2	Peserta didik hanya mampu menemukan luas segitiga
100%	3	Peserta didik mampu menemukan luas segitiga dan luas tembereng serta menggambarinya dengan tepat

Soal Nomor 5

Persentase	Skor	Keterangan
0%	0	Peserta didik tidak mampu menemukan luas lingkaran
33,33%	1	Peserta didik menemukan luas lingkaran namun tidak tepat
66,67%	2	Peserta didik hanya mampu menuliskan pemodelan untuk mencari luas lingkaran
100%	3	Peserta didik hanya mampu menuliskan pemodelan dan menemukan luas lingkaran dengan tepat

Soal Nomor 6

Persentase	Skor	Keterangan
0%	0	Peserta didik tidak mampu menemukan

		keliling lingkaran
33,33%	1	Peserta didik menemukan keliling lingkaran namun tidak tepat
66,67%	2	Peserta didik hanya mampu menuliskan pemodelan untuk mencari keliling lingkaran
100%	3	Peserta didik hanya mampu menuliskan pemodelan dan menemukan keliling lingkaran dengan tepat

Soal Nomor 7

Persentase	Skor	Keterangan
0%	0	Peserta didik tidak mampu menemukan luas lingkaran
33,33%	1	Peserta didik hanya mampu menemukan jari-jari lingkaran
66,67%	2	Peserta didik mampu menemukan jari-jari dan luas lingkaran
100%	3	Peserta didik mampu menemukan jari-jari dan luas lingkaran serta memberikan penjelasan mengenai hubungan luas dan keliling lingkaran.

4. Indikator 4 : Memberikan penjelasan dengan model, fakta, sifat-sifat, dan hubungan

Soal Nomor 1a

Persentase	Skor	Keterangan
0%	0	Peserta didik tidak mampu menunjukkan dan menuliskan penjelasan terkait alasan mengenai jari-jari
33,33%	1	Peserta didik memberikan jawaban dan alasan yang tidak tepat

66,67%	2	Peserta didik memberikan jawaban tepat dan alasan yang tidak tepat
100%	3	Peserta didik memberikan jawaban dan alasan yang tepat dan rinci

Soal Nomor 1b

Persentase	Skor	Keterangan
0%	0	Peserta didik tidak mampu menunjukkan dan menuliskan penjelasan terkait alasan mengenai apotema
33,33%	1	Peserta didik memberikan jawaban dan alasan yang tidak tepat
66,67%	2	Peserta didik memberikan jawaban tepat dan alasan yang tidak tepat
100%	3	Peserta didik memberikan jawaban dan alasan yang tepat dan rinci mengenai apotema

Soal Nomor 4

Persentase	Skor	Keterangan
0%	0	Peserta didik tidak mampu menemukan luas tembereng lingkaran
33,33%	1	Peserta didik hanya mampu menggambar tembereng
66,67%	2	Peserta didik hanya mampu menemukan luas segitiga
100%	3	Peserta didik mampu menemukan luas segitiga dan luas tembereng serta menggambarinya dengan tepat

5. Indikator 5 : Memberikan penjelasan dengan model, fakta, sifat-sifat, dan hubungan

Soal Nomor 2c

Persentase	Skor	Keterangan
0%	0	Peserta didik tidak mampu memberikan penjelasan dan kesimpulan mengenai juring dan tembereng
33,33%	1	Peserta didik memberikan penjelasan dan simpulan tidak tepat
66,67%	2	Peserta didik mampu memberikan penjelsan mengenai juring dan tembereng
100%	3	Peserta didik mampu memberikan penjelsan mengenai juring dan tembereng dan memberikan kesimpulan mengenai hubungan keduanya.

Soal Nomor 7

Persentase	Skor	Keterangan
0%	0	Peserta didik tidak mampu memberikan penjelasan dan kesimpulan mengenai hubungan antara luas dan keliling lingkaran
33,33%	1	Peserta didik memberikan kesimpulan dan penjelasan namun tidak tepat
66,67%	2	Peserta didik mampu memberikan penjelasan terkait luas dan keliling lingkaran
100%	3	Peserta didik mampu memberikan penjelasan terkait luas dan keliling lingkaran beserta menarik kesimpulan dari hubungan yang ada.

Lampiran 24

**KISI-KISI INSTRUMEN *POST-TEST* KEMAMPUAN PENALARAN
MATEMATIS**

Sekolah : SMP Negeri 1 Kayen
Mata Pelajaran : Matematika
Kelas/Semester : VIII/2
Materi Pokok : Panjang garis singgung persekutuan dua
lingkaran
Alokasi Waktu : 2 x 40 menit

Standar Kompetensi : Menentukan unsur, bagian lingkaran serta
ukurannya

Kompetensi Dasar : 4.4 Menghitung panjang garis singgung
persekutuan dua lingkaran

Indikator Pencapaian	Indikator Penalaran Matematis	Nomor Soal
4.4.1 Peserta didik dapat memahami definisi garis singgung persekutuan dalam dan persekutuan luar dua lingkaran	1. Menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, gambar.	3, 7a
	2. Mengajukan dugaan	1,2a, 2b, 2c,2d, 4a, 5a
4.4.2 Peserta didik dapat menghitung panjang garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran	3. Melakukan manipulasi matematika	6, 7b
	4. Memberikan penjelasan dengan model, fakta, sifat-sifat, dan hubungan	4b, 5b
4.4.3 Peserta didik dapat menghitung panjang garis singgung persekutuan luar dua lingkaran	5. Menarik kesimpulan logis	4c, 5c

Lampiran 25

SOAL POST-TEST

Mata Pelajaran: Matematika

Materi : Garis Singgung Persekutuan Dua Lingkaran

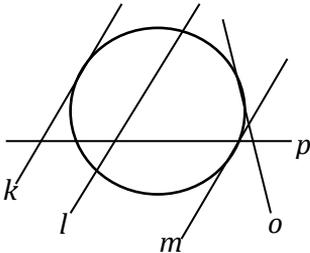
Alokasi Waktu : 2 X 40 menit

Petunjuk mengerjakan soal:

- 1) Berdoalah sebelum mengerjakan soal.
- 2) Baca dengan teliti setiap butir soal.
- 3) Tulislah nama, nomor absen, dan kelas pada lembar jawab yang telah disediakan.
- 4) Kerjakan soal pada lembar jawab yang telah disediakan.

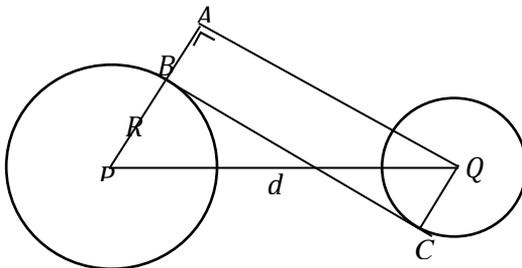
Jawablah pertanyaan berikut dengan rinci dan tepat!

1. Perhatikan gambar di bawah ini.



Tentukan garis mana sajakah yang bersinggungan dengan lingkaran?
berikan alasannya.

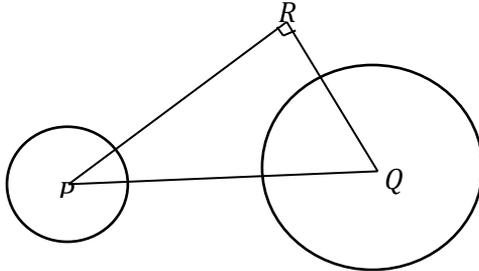
2. Perhatikan gambar di bawah ini



Berdasarkan gambar di atas, benar atau salahkah pernyataan berikut? Berikan alasannya.

- $PQ = BC$
 - $PQ \perp PB$
 - $PB \perp BC$
 - $QC \perp BC$
3. Diketahui dua buah lingkaran dengan ukuran yang berbeda. Panjang jari-jari salah satu lingkaran adalah 4 cm. Jika jarak kedua pusat lingkaran tersebut adalah 12 cm. Maka, gambarlah garis singgung persekutuan luar dua lingkaran tersebut.
4. Perhatikan gambar dibawah ini.

Titik P dan titik Q adalah Pusat lingkaran

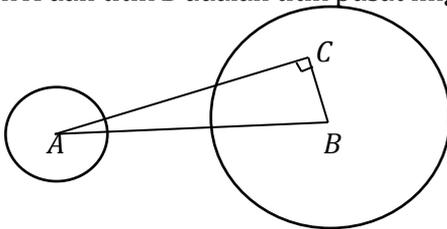


- Dengan Mengacu pada garis PQ, PR, dan RQ, lengkapi gambar di atas dengan melukis garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran?
- Jika panjang QR = 6 cm dan panjang PQ = 8 cm. Carilah panjang PR dan panjang Garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran di atas.

- c. Apakah panjang PR dan panjang Garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran pada gambar di atas sama atautkah berbeda? Beri alasan dan simpulan yang kamu dapatkan?

5. Perhatikan gambar dibawah ini

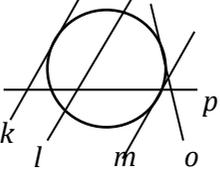
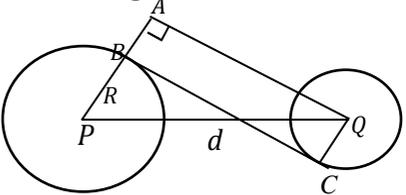
Titik A dan titik B adalah titik pusat lingkaran

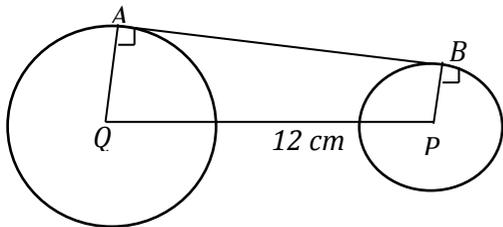
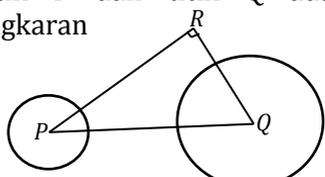
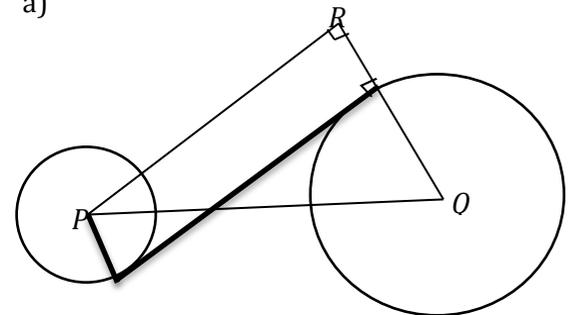


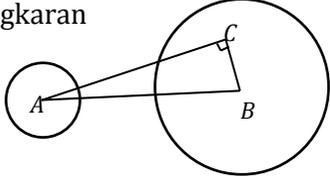
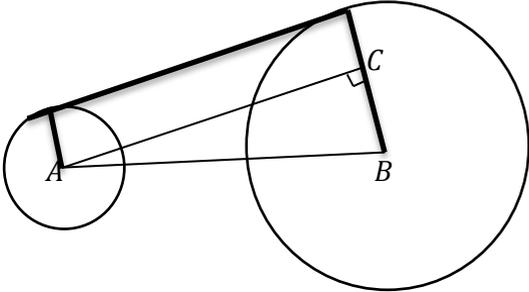
- a. Dengan mengacu pada garis AB, BC, dan AC, lengkapilah gambar di atas dengan melukis garis singgung persekutuan luar dua lingkaran?
- b. Jika panjang $AB = 13$ cm dan panjang garis singgung persekutuan luar 12 cm, Berapakah selisih panjang jari-jari kedua lingkaran di atas?
- c. Apakah panjang AC dan panjang Garis singgung persekutuan luar dua lingkaran pada gambar di atas sama atautkah berbeda? Beri alasan dan simpulan yang kamu dapatkan?
6. Diketahui panjang garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran adalah 20 cm. Panjang jari-jari lingkaran kecil adalah 3 cm. Sedangkan panjang jari-jari lingkaran besar adalah 4 kali panjang jari-jari lingkaran kecil. Carilah jarak titik pusat kedua lingkaran.
7. Dua buah lingkaran berpotongan di titik K dan L. Masing-masing lingkaran berjari-jari 6 cm dan 8 cm. Jika panjang $KL = 4$ cm maka,

- a. Gambarlah garis singgung persekutuan luar dua lingkaran berdasarkan data di atas
- b. Tentukan panjang garis singgung persekutuan luar dua lingkaran tersebut

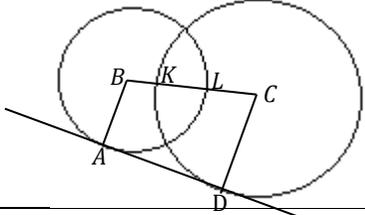
KUNCI JAWABAN SOAL INSTRUMEN *POST-TEST* KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS

NO	SOAL	JAWABAN	SKOR
1	<p>Perhatikan gambar di bawah ini.</p>  <p>Tentukan garis mana sajakah yang bersinggungan dengan lingkaran? berikan alasannya.</p>	<p>Yang merupakan garis singgung adalah k, m dan o Karena garis k, m dan o merupakan garis yang memotong suatu lingkaran di satu titik dan berpotongan tegak lurus dengan jari-jari di titik singgung.</p>	3
2	<p>Perhatikan gambar di bawah ini</p>  <p>Berdasarkan gambar di atas, benar atau salahkah pernyataan berikut? Berikan alasannya.</p> <p>a. $PQ = BC$ b. $PQ \perp PB$</p>	<p>a. Salah, karena panjang pusat dua lingkaran tidak sama dengan panjang garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran. b. Salah, karena $PB \perp BC$ c. Benar, karena sudut PBC siku-siku d. Benar, karena BCQ membentuk segitiga siku-siku dengan siku-siku di Q</p>	3 3 3 3

	<p>c. $PB \perp BC$ d. $QC \perp BC$</p>		
3	<p>Diketahui dua buah lingkaran dengan ukuran yang berbeda. Panjang jari-jari salah satu lingkaran adalah 4 cm. Jika jarak kedua pusat lingkaran tersebut adalah 12 cm. Maka, gambarlah garis singgung persekutuan luar dua lingkaran tersebut.</p>	a) 	3
4	<p>Titik P dan titik Q adalah Pusat lingkaran</p>  <p>a. Dengan Mengacu pada garis PQ, PR, dan RQ, lengkapilah gambar di atas dengan melukis garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran?</p>	a) 	3
	<p>b. Jika panjang QR = 6 cm dan panjang PQ = 8 cm. Carilah panjang PR dan panjang Garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran di atas.</p>	<p>b) panjang PR = $\sqrt{8^2 - 6^2} = \sqrt{64 - 36} = \sqrt{28} \text{ cm}$ (aturan Phytagoras) panjang garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran adalah $\sqrt{28} \text{ cm}$</p>	3
	<p>c. Apakah panjang PR dan panjang Garis singgung persekutuan dalam dua</p>	<p>c) panjang PR = panjang garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran. Karena</p>	3

	<p>lingkaran pada gambar di atas sama ataukah berbeda? Beri alasan dan simpulan yang kamu dapatkan?</p>	<p>panjang PR sejajar dan tegak lurus dengan garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran. garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran \perp RQ Kesimpulan : garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran=PR</p>	
5	<p>Perhatikan gambar dibawah ini Titik A dan titik B adalah titik pusat lingkaran</p>  <p>a. Dengan mengacu pada garis AB, BC, dan AC, lengkapilah gambar di atas dengan melukis garis singgung persekutuan luar dua lingkaran?</p>	<p>a)</p> 	3
	<p>b. Jika panjang AB = 13 cm dan panjang garis singgung persekutuan luar 12 cm, Berapakah selisih panjang jari-jari kedua lingkaran di atas?</p>	<p>b) Selisih panjang jari-jari kedua lingkaran</p> $P_{\ell} = \sqrt{d^2 - (R - r)^2}$ $12 = \sqrt{AB^2 - (R - r)^2}$ $12 = \sqrt{13^2 - (R - r)^2}$ $12^2 = 13^2 - (R - r)^2$ $144 = 169 - (R - r)^2$ $(R - r)^2 = 169 - 144$ $(R - r)^2 = 25$	3

		$R - r = \sqrt{25} = 5 \text{ cm}$ Jadi, Selisih panjang jari-jari kedua lingkaran adalah 5 cm	
	c. Apakah panjang AC dan panjang Garis singgung persekutuan luar dua lingkaran pada gambar di atas sama ataukah berbeda? Beri alasan dan simpulan yang kamu dapatkan?	c) Panjang AC= panjang garis singgung persekutuan luar dua lingkaran. Karena panjang AC sejajar dan tegak lurus dengan garis singgung persekutuan luar dua lingkaran. Garis singgung persekutuan luar dua lingkaran $\perp BC$ Kesimpulan : garis singgung persekutuan luar dua lingkaran = AC	3
6	Diketahui panjang garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran adalah 20 cm. Panjang jari-jari lingkaran kecil adalah 3 cm. Sedangkan panjang jari-jari lingkaran besar adalah 4 kali panjang jari-jari lingkaran kecil. Carilah jarak titik pusat kedua lingkaran.	$r = 3$ $R = 4 \times 3 = 12$ $P_d = \sqrt{d^2 - (R + r)^2}$ $20 = \sqrt{d^2 - (12 + 3)^2}$ $20^2 = d^2 - (15)^2$ $400 = d^2 - 225$ $d^2 = 400 + 225$ $d^2 = 625$ $d = \sqrt{625} = 25 \text{ cm}$ Jadi jarak titik pusat kedua lingkaran adalah 25 cm	3
7	Dua buah lingkaran berpotongan di titik K dan L. Masing-masing lingkaran berjari-jari 6 cm dan 8 cm. Jika panjang	a)	3

	<p>KL = 4 cm maka,</p> <p>a. Gambarlah garis singgung persekutuan luar dua lingkaran berdasarkan data di atas</p>		
	<p>b. Tentukan panjang garis singgung persekutuan luar dua lingkaran tersebut.</p>	<p>b) $BC = (6 + 8) - 4 = 10\text{cm}$ Panjang garis singgung persekutuan luar $P_{\ell} = \sqrt{d^2 - (R - r)^2}$ $= \sqrt{10^2 - (8 - 6)^2}$ $= \sqrt{100 - 4} = \sqrt{96}$ $= 4\sqrt{6}\text{ cm}$</p>	<p>3</p>
TOTAL			45

Lampiran 27

**PEDOMAN PENILAIAN PENILAIAN KEMAMPUAN PENALARAN
MATEMATIS INSTRUMEN *POST-TEST***

NO	INDIKATOR PENALARAN	SKOR	KRITERIA
1	Menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, gambar.	0	jika peserta didik tidak dapat menyajikan pernyataan matematika secara secara lisan, tertulis, gambar.
		1	jika peserta didik dapat menyajikan pernyataan matematika secara secara lisan, tertulis, gambar namun tidak tepat
		2	jika peserta didik menyajikan pernyataan matematika secara secara lisan, tertulis, gambar namun kurang tepat
		3	jika peserta didik menyajikan pernyataan matematika secara secara lisan, tertulis, gambar dengan tepat
2	Mengajukan dugaan	0	Jika peserta didik tidak dapat mengajukan dugaan
		1	Jika peserta didik mengajukan dugaan dan alasan yang tidak tepat
		2	Jika peserta didik mengajukan dugaan dengan tepat disertai alasan yang kurang tepat
		3	Jika peserta didik mengajukan dugaan dan alasan dengan tepat
3	Melakukan manipulasi matematika	0	Jika peserta didik tidak dapat melakukan manipulasi matematika
		1	Jika peserta didik dapat melakukan manipulasi matematika namun tidak sesuai
		2	Jika peserta didik dapat melakukan manipulasi matematika namun kurang

			sesuai
		3	Jika peserta didik dapat melakukan manipulasi matematika dengan sesuai
4	Memberikan penjelasan dengan model, fakta, sifat-sifat, dan hubungan	0	Jika peserta didik tidak dapat memberikan penjelasan dengan model, fakta, sifat-sifat, dan hubungan
		1	Jika peserta didik memberikan penjelasan dengan model, fakta, sifat-sifat, dan hubungan namun tidak tepat
		2	Jika peserta didik dapat memberikan penjelasan dengan model, fakta, sifat-sifat, dan hubungan namun kurang tepat
		3	Jika peserta didik dapat memberikan penjelasan dengan model, fakta, sifat-sifat, dan hubungan dengan tepat
5	Menarik kesimpulan logis	0	Jika peserta didik tidak dapat menarik kesimpulan dengan tepat
		1	Jika peserta didik dapat menarik kesimpulan namun tidak tepat
		2	Jika peserta didik dapat menarik kesimpulan namun kurang tepat
		3	Jika peserta didik dapat menarik kesimpulan dengan tepat

$$Nilai = \frac{skor}{jumlah\ skor\ maksimum} \times 100$$

1. Indikator 1 : Menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, gambar.

Soal Nomor 3

Persentase	Skor	Keterangan
0%	0	Peserta didik tidak mampu menggambar garis singgung persekutuan luar dua lingkaran.
33,33%	1	Peserta didik menggambar garis singgung persekutuan luar dua lingkaran namun tidak tepat.
66,67%	2	Peserta didik menggambar garis singgung persekutuan luar dua lingkaran namun tidak lengkap.
100%	3	Peserta didik menggambar garis singgung persekutuan luar dua lingkaran dengan tepat

Soal Nomor 7a

Persentase	Skor	Keterangan
0%	0	Peserta didik tidak mampu menggambar garis singgung persekutuan luar dua lingkaran.
33,33%	1	Peserta didik menggambar garis singgung persekutuan dua lingkaran tanpa menunjukkan panjang KL
66,67%	2	Peserta didik menggambar garis singgung persekutuan dua lingkaran menunjukkan panjang KL dengan posisi kurang tepat
100%	3	Peserta didik menggambar garis singgung persekutuan dua lingkaran dengan menunjukkan panjang KL dan AD dengan tepat.

2. Indikator 2 : Mengajukan dugaan

Soal Nomor 1

Persentase	Skor	Keterangan
0%	0	Peserta didik tidak dapat menuliskan mana garis yang bersinggungan dengan lingkaran
33,33%	1	Peserta didik menuliskan garis yang bersinggungan dengan lingkaran namun tidak tepat
66,67%	2	Peserta didik menuliskan garis yang bersinggungan dengan lingkaran
100%	3	Peserta didik menuliskan garis yang bersinggungan dengan lingkaran dengan alasan yang tepat

Soal Nomor 2a

Persentase	Skor	Keterangan
0%	0	Peserta didik tidak mampu menjawab benar atau salah pernyataan tersebut
33,33%	1	Peserta didik mampu menjawab namun tidak tepat
66,67%	2	Peserta didik mampu menjawab dengan tepat namun tanpa alasan.
100%	3	Peserta didik mampu memberikan jawaban dengan benar dan alasan yang tepat.

Soal Nomor 2b

Persentase	Skor	Keterangan
0%	0	Peserta didik tidak mampu menjawab benar atau salah pernyataan tersebut

33,33%	1	Peserta didik mampu menjawab namun tidak tepat
66,67%	2	Peserta didik mampu menjawab dengan tepat namun tanpa alasan.
100%	3	Peserta didik mampu memberikan jawaban dengan benar dan alasan yang tepat.

Soal Nomor 2c

Persentase	Skor	Keterangan
0%	0	Peserta didik tidak mampu menjawab benar atau salah pernyataan tersebut
33,33%	1	Peserta didik mampu menjawab namun tidak tepat
66,67%	2	Peserta didik mampu menjawab dengan tepat namun tanpa alasan.
100%	3	Peserta didik mampu memberikan jawaban dengan benar dan alasan yang tepat.

Soal Nomor 2d

Persentase	Skor	Keterangan
0%	0	Peserta didik tidak mampu menjawab benar atau salah pernyataan tersebut
33,33%	1	Peserta didik mampu menjawab namun tidak tepat
66,67%	2	Peserta didik mampu menjawab dengan tepat namun tanpa alasan.
100%	3	Peserta didik mampu memberikan jawaban dengan benar dan alasan yang tepat.

Soal Nomor 4a

Persentase	Skor	Keterangan
0%	0	Peserta didik tidak mampu melengkapi gambar untuk melukis garis singgung lingkaran dalam.
33,33%	1	Peserta didik mampu melengkapi gambar namun tidak sesuai
66,67%	2	Peserta didik mampu melengkapi gambar dengan posisi yang kurang tepat
100%	3	Peserta didik mampu melengkapi gambar untuk melukis garis singgung persekutuan dalam dengan tepat.

Soal Nomor 5a

Persentase	Skor	Keterangan
0%	0	Peserta didik tidak mampu melengkapi gambar untuk melukis garis singgung lingkaran luar.
33,33%	1	Peserta didik mampu melengkapi gambar namun tidak sesuai
66,67%	2	Peserta didik mampu melengkapi gambar dengan posisi yang kurang tepat
100%	3	Peserta didik mampu melengkapi gambar untuk melukis garis singgung persekutuan luar dengan tepat.

3. Indikator 3 : Melakukan manipulasi matematika

Soal Nomor 6

Persentase	Skor	Keterangan
0%	0	Peserta didik tidak mampu menemukan

		panjang jari-jari besar dan kecil
33,33%	1	Peserta didik hanya mampu menemukan panjang jari-jari lingkaran kecil
66,67%	2	Peserta didik mampu menemukan panjang jari-jari lingkaran besar
100%	3	Peserta didik mampu menemukan panjang jari-jari lingkaran besar dan menemukan jarak titik pusat dua lingkaran

Soal Nomor 7b

Persentase	Skor	Keterangan
0%	0	Peserta didik tidak mampu menemukan panjang garis singgung persekutuan luar
33,33%	1	Peserta didik hanya mampu menemukan panjang BC namun tidak tepat
66,67%	2	Peserta didik mampu menemukan panjang BC dengan tepat
100%	3	Peserta didik mampu menemukan panjang BC dan panjang garis singgung persekutuan luar dengan tepat.

4. Indikator 4 : Memberikan penjelasan dengan model, fakta, sifat-sifat, dan hubungan

Soal Nomor 4b

Persentase	Skor	Keterangan
0%	0	Peserta didik tidak mampu menemukan panjang PR dan panjang garis singgung persekutuan dalam
33,33%	1	Peserta didik hanya mampu menemukan panjang PR
66,67%	2	Peserta didik hanya mampu menemukan

		panjang garis singgung persekutuan dalam
100%	3	Peserta didik mampu menemukan panjang PR dan panjang garis singgung persekutuan dalam dengan tepat

Soal Nomor 5b

Persentase	Skor	Keterangan
0%	0	Peserta didik tidak mampu menemukan selisih panjang jari-jari kedua lingkaran
33,33%	1	Peserta didik hanya mampu menuliskan rumus panjang garis singgung persekutuan luar
66,67%	2	Peserta didik mampu melakukan operasi bilangan.
100%	3	Peserta didik mampu menuliskan rumus garis singgung persekutuan luar, melakukan operasi bilangan, dan menemukan selisih panjang jari-jari kedua lingkaran.

5. Indikator 5 : Memberikan penjelasan dengan model, fakta, sifat-sifat, dan hubungan

Soal Nomor 4c

Persentase	Skor	Keterangan
0%	0	Peserta didik tidak mampu memberikan tanggapan mengenai hubungan panjang PR dan panjang garis singgung persekutuan dalam
33,33%	1	Peserta didik hanya mampu memberikan jawaban yang kurang tepat
66,67%	2	Peserta didik mampu memberikan jawaban yang tepat tanpa disertai alasan yang tepat

100%	3	Peserta didik mampu memberikan jawaban dan alasan yang tepat terkait panjang PR dan panjang garis singgung persekutuan dalam
------	---	--

Soal Nomor 5c

Persentase	Skor	Keterangan
0%	0	Peserta didik tidak mampu memberikan tanggapan mengenai hubungan panjang AC dan panjang garis singgung persekutuan luar
33,33%	1	Peserta didik hanya mampu memberikan jawaban yang kurang tepat
66,67%	2	Peserta didik mampu memberikan jawaban yang tepat tanpa disertai alasan yang tepat
100%	3	Peserta didik mampu memberikan jawaban dan alasan yang tepat terkait panjang AC dan panjang garis singgung persekutuan luar

Lampiran 28

DAFTAR NILAI PRE-TEST KELAS VIII-A

No.	Nama	Nilai
1	ADHI PRASETYO NUGROHO	93,33
2	ALFIAN YUDA PRATAMA	83,33
3	ALIF SHOFIA ANDRIANI	73,33
4	ALIM SAIT	63,33
5	ALVINA FITRIYA DEWI	60,00
6	ANGGUN DELIA PRAMUDITA	63,33
7	CHUSUMAFIKY YOSI MUSTOFA	70,00
8	DEVI MAYSARI	46,67
9	DIVA SALSABILA	93,33
10	DWI OKTAVIANA	66,67
11	EFA PUJI ASTUTI	50,00
12	ENILA YUSNA KURNIAWATI	66,67
13	FITRI PUSPITASARI	66,67
14	HAFIT DEO CAHYONO	90,00
15	KHOIRUNNISA'	80,00
16	KICUK	50,00
17	KUKILLO NILAM MEGORANTI	70,00
18	KUSTIKA WAHYU PRADANA	76,67
19	LEIRA LIMUSHIDAYAH	90,00
20	MOHAMMAD AGUS ULIL ALBAB	56,67
21	MUHAMMAD SHOHIBUL AFIQ	60,00
22	MUHAMMAD ZAHWA AZRIAL	60,00
23	NAILA ALFIA HUSNA	70,00
24	PANGGIH PRASTIAN	73,33
25	PRASTIYO BAYU PAMUNGKAS	66,67
26	PUTRI DEVIANSYAH	63,33
27	RIKI QOIRUL MUSTOFA	80,00
28	RYAN ANDI WIJAYA	76,67
29	SUMARYANTO	73,33
30	TASYA RIENDIN NOVITASARI	53,33
Rata-rata		69,5553

Lampiran 29

DAFTAR NILAI PRE-TEST KELAS VIII-B

No.	Nama	Nilai
1	AFIFUDIN ROSSI MUNANDHA	66,67
2	AMALIA AGUSTINA	50,00
3	ANDRE JOHAN YOGIANSYAH	36,67
4	ANGGA RISWANDA	93,33
5	APRILIA DWI UTAMI	63,33
6	ARKA BIMA SETIAWAN	66,67
7	AULIA REZITA PUTRI YANA	63,33
8	DAVID FAJAR SIDIQ NUR BAIT	63,33
9	DIAZ WAHYU GUMELAR	66,67
10	EGA AULIA ANGGANA	73,33
11	ELSA NASYWA CHARISA	63,33
12	ERLANGGA AMIRUDDIN FUAT	80,00
13	FATKHUL IKHSAN	46,67
14	GALUH OURIEL ADIESTAMA	50,00
15	IRMA FIRNANDA	60,00
16	KIKA MARATUS SHOLIAH	83,33
17	LUKI BAGUS SETYAWAN	66,67
18	LUTFINA SINTA LESTARI	53,33
19	MOH DEFRI IRAWAN	63,33
20	MOH NIAM ABDAL CHARIS	66,67
21	MUHAMMAD ANOM FADLI	43,33
22	NADHIFA NORA MAULITA	63,33
23	NINDITA SOFIANA	83,33
24	PEPPY AGISTA ANNIKA AYU P	70,00
25	RA'IF ILHAM FEBHIA SEKTI	66,67
26	RADTYA IVAN PAMBUDI	70,00
27	RISKA LESTARI	43,33
28	ROSIDHATU UMMI KULSUM	40,00
29	SEPTI FANI TRI ANANDA	33,33
30	SUSI RIKA MASTUTI	76,60
31	TRI WULANSARI	93,33
32	VITO PRASTIYAN	70,00
33	YOSHA ARGAL THREEO	56,67
Rata-rata		63,2297

Lampiran 30

DAFTAR NILAI PRE-TEST KELAS VIII-C

No.	Nama	Nilai
1	AGUSTINA DWI PRATIWI	70,00
2	ALEK DIMAS SETIYA	86,67
3	AMIYHOGA GIRI PAWHENA	50,00
4	ANANDA AJI TEGAR MIKOLA	56,67
5	ANNISA MELATI	86,67
6	BAGUS TRI SUTRISNO	80,00
7	DELA EVI NUR VITASARI	83,33
8	DEVITA SARI	60,00
9	DINA WIDIANINGSIH	60,00
10	DUWI YUFITA SARI	90,00
11	ERNA VERIANTI WAHYU LISTI	46,67
12	FENDRA ADE PRATAMA	70,00
13	GALUH RATRI NASTITI	43,33
14	GARNISH DARA SITA	73,33
15	M. FARISKI ILHAM PRASETYA	70,00
16	MINAHUSSANYYAH	43,33
17	MOH ABIB JOHAN SYAH	50,00
18	MOHAMMAD ZUBAIDI NUR	76,67
19	MUCHAMMAD WASIS SETYO UT	66,67
20	MUHAMMAD KHUSNUL YAQIN	80,00
21	MUHAMMAD MIFTAHUDIN	56,67
22	NISROKHAH JAZULI	40,00
23	PUTRA JUNIOR PRATAMA	56,67
24	RACHMA FAUZIA FIQHUL A	60,00
25	RISKIA SASI KIRANA	63,33
26	RISMA AYU PRASTIKA	66,67
27	SANTIKA DIYAH PRATIWI	70,00
28	SELFIA SAFITRI	63,33
29	SLAMET RIYANTO	76,67
30	SRI LESTARI	56,67
31	UDIK SETIYAWAN	76,67
32	WULAN ZULIANA	43,33
Rata-rata		64,7922

Lampiran 31

DAFTAR NILAI PRE-TEST KELAS VIII-D

No.	Nama	Nilai
1	ANGGER DENI SETIAWAN	80,00
2	ANNAS RIDHO AGUSTIYAR	60,00
3	ARDILA PUTRI PUSPITASARI	70,00
4	ARGA DHIWANGGA	53,33
5	ARLA ZAHRANI FATIKHAH	70,00
6	BAGAS SAPUTRA	60,00
7	DEVY AMELIA	56,67
8	DIPTA DAMAR JATI	66,67
9	EKA DEVITA SARI	70,00
10	FAIS FATKHUR ROZI	70,00
11	FERRY ADI IRAWAN	40,00
12	INTAN WINDI ANGGRAENI	56,67
13	LARISSA AURELLIA NOVIA P	56,67
14	MELA ANGGREANI	70,00
15	MOH GALIH PRADANA	63,33
16	MOHAMMAD ANDI SAPUTRO	56,67
17	MUDIANA ROSYIDA	50,00
18	MUHAMMAD NURADI	60,00
19	MUHAMMAD PRADITIA K	80,00
20	NAUFAL RAFIF RAMADHANI	53,33
21	NURHALIZA AZZAHRA	63,33
22	RATIH DWI SAVITRI	63,33
23	ROVIATUN NIKMAH	63,33
24	RISMA PUJA RAHMAWATI	56,67
25	ROVIATUN NIKMAH	40,00
26	SINTA MAHARANI	56,67
27	SINTA RISDIANA PUTRI	60,00
28	SYAH NANDA ARYA BUANA	56,67
29	UMARSAID	73,33
30	USWATUN KHASANAH	56,67
31	VIEKA SANG TIRANI	80,00
32	WILLIAM ADITIA FERDIANSYAH	76,67
Rata-rata		62,1878

Lampiran 32

DAFTAR NILAI *PRE-TEST* KELAS VIII-E

No.	Nama	Nilai
1	AGAM ADHYASTAMA HARDY	70,00
2	ALAM BUDI SUKMA	73,33
3	APRILIO ANANDA PUTRA F	76,67
4	ASYIQ MUBAROK	80,00
5	BURHANUDIN AL-LABIB	36,67
6	CINDY FATMA SYAHPUTRI	86,67
7	DAMAR ARYA WICAKSANA	66,67
8	EKA BAYU SETIYAWAN	73,33
9	ELLISA SEPTIANI	73,33
10	FAJAR ADI LUMAKSONO	43,33
11	FEBRI WAHYUDI PUTRA	46,67
12	MOH TEGAR PRASETYO	56,67
13	MOHAMMAD ADI PRASETYO	46,67
14	MUH RODI YANSAH	73,33
15	NENENG ERLIS WIDYA N	33,33
16	NINIK PUJI AYU LESTARI	80,00
17	PUTRI AYUNINGSIH	33,33
18	RIANG ANGGUN HERMALA	46,67
19	SAVNA SEPTY AUDIYA	43,33
20	SEPTINA DWI MARANTIKA	53,33
21	SITI LESTARI	66,67
22	SRI RZKYATUL MUALIFAH	66,67
23	SUKMA ANINDA PUTRIANTI	73,33
24	VINA INAYATUL MAULA	66,67
25	VITA SANDHYAH OKTAVIANI	36,67
26	WAHYU SRI LESTARI	76,67
27	ZEVALA OKTA GIRBILTAR	53,33
Rata-rata		60,4941

Lampiran 33

Uji Normalitas Awal Kemampuan Penalaran Matematis Kelas VIII-A

Hipotesis:

H₀: Data berdistribusi normal

H₁: Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis

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

Kriteria yang digunakan

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

Pengujian Hipotesis

- Nilai maksimal = 93,33
- Nilai minimal = 46,67
- Rentang nilai (R) = 93,33 - 46,67 = 46,66
- Banyaknya kelas (k) = $1 + 3,3 \log 30 = 5,875 \approx 6$ kelas
- Panjang kelas (P) = $46,67/6 = 7,777 = 8$

Tabel mencari Rata-Rata dan Standar Deviasi

No.	X	$\bar{X} - \bar{X}$	$(X - \bar{X})^2$
1	93,33	23,7747	565,2348
2	83,33	13,7747	189,7414
3	73,33	3,7747	14,2481
4	63,33	-6,2253	38,7548
5	60,00	-9,5553	91,3044
6	63,33	-6,2253	38,7548
7	70,00	0,4447	0,1977
8	46,67	-22,8853	523,7385
9	93,33	23,7747	565,2348
10	66,67	-2,8853	8,3251
11	50,00	-19,5553	382,4111
12	66,67	-2,8853	8,3251
13	66,67	-2,8853	8,3251
14	90,00	20,4447	417,9844
15	80,00	10,4447	109,0911
16	50,00	-19,5553	382,4111
17	70,00	0,4447	0,1977
18	76,67	7,1147	50,6185
19	90,00	20,4447	417,9844
20	56,67	-12,8853	166,0318
21	60,00	-9,5553	91,3044
22	60,00	-9,5553	91,3044
23	70,00	0,4447	0,1977
24	73,33	3,7747	14,2481
25	66,67	-2,8853	8,3251
26	63,33	-6,2253	38,7548
27	80,00	10,4447	109,0911
28	76,67	7,1147	50,6185

29	73,33	3,7747	14,2481
30	53,33	-16,2253	263,2614
Σ	2087		4660,27

$$\text{Rata-rata } (X) = \frac{\sum X}{N} = \frac{2086,66}{30} = 69,5553$$

Standar deviasi (S):

$$S^2 = \frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n-1}$$

$$= \frac{4660,27}{(32-1)}$$

$$S^2 = 160,6989$$

$$S = 12,67671$$

Daftar nilai frekuensi observasi kelas VIII A

Kelas	Bk	Z _i	P(Z _i)	Luas Daerah	O _i	E _i	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
	45,5	-1,90	0,4711				
46 - 53				0,0738	4	2,2	1,4415
	53,5	-1,27	0,3973				
54 - 61				0,1599	4	4,8	0,1325
	61,5	-0,64	0,2374				
62 - 69				0,2357	7	7,1	0,0007
	69,5	0,00	0,0017				
70 - 77				0,2363	8	7,1	0,1169
	77,5	0,63	-0,2346				
78 - 85				0,1675	3	5,0	0,8154
	86,0	1,29	-0,4020				
86 - 93				0,0685	4	2,1	1,8408
	93,5	1,89	-0,4705				
Jumlah					30	$\chi^2 = 4,3479$	

keterangan:

Bk = batas kelas bawah - 0.5

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

P(Z_i) = nilai Z_i pada tabel luas di bawah lengkung kurva normal standar dari 0 s/d Z

Luas Daerah = P(Z₁) - P(Z₂)

E_i = Luas Daerah * N

O_i = f_i

Untuk a = 5%, dengan dk = 6 - 1 = 5 diperoleh χ^2 tabel = 11,0705

Karena χ^2 hitung $\leq \chi^2$ tabel, maka data tersebut berdistribusi normal

Lampiran 34

Uji Normalitas Awal Kemampuan Penalaran Matematis Kelas VIII-B

Hipotesis:

H₀: Data berdistribusi normal

H₁: Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis

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

Kriteria yang digunakan

diterima jika H₀ $\chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{tabel}$

Pengujian Hipotesis

Nilai maksimal = 93,33
 Nilai minimal = 33,33
 Rentang nilai (R) = 93,33 - 33,33 = 60
 Banyaknya kelas (k) = 1 + 3,3 log 33 = 6,011 ≈ 7 kelas
 Panjang kelas (P) = 60/7 = 8,571 = 9

Tabel mencari Rata-Rata dan Standar Deviasi

No.	X	$X - \bar{X}$	$(X - \bar{X})^2$
1	66,67	3,4403	11,8357
2	50,00	-13,2297	175,0249
3	36,67	-26,5597	705,4175
4	93,33	30,1003	906,0282
5	63,33	0,1003	0,0101
6	66,67	3,4403	11,8357
7	63,33	0,1003	0,0101
8	63,33	0,1003	0,0101
9	66,67	3,4403	11,8357
10	73,33	10,1003	102,0161
11	63,33	0,1003	0,0101
12	80,00	16,7703	281,2431
13	46,67	-16,5597	274,2236
14	50,00	-13,2297	175,0249
15	60,00	-3,2297	10,4309
16	83,33	20,1003	404,0222
17	66,67	3,4403	11,8357
18	53,33	-9,8997	98,0040
19	63,33	0,1003	0,0101
20	66,67	3,4403	11,8357
21	43,33	-19,8997	395,9979
22	63,33	0,1003	0,0101
23	83,33	20,1003	404,0222
24	70,00	6,7703	45,8370
25	66,67	3,4403	11,8357
26	70,00	6,7703	45,8370
27	43,33	-19,8997	395,9979
28	40,00	-23,2297	539,6188
29	33,33	-29,8997	893,9919

30	76,60	13,3703	178,7650
31	93,33	30,1003	906,0282
32	70,00	6,7703	45,8370
33	56,67	-6,5597	43,0296
Σ	2087		7097,47

$$\text{Rata-rata } (\bar{X}) = \frac{\sum X}{N} = \frac{2086,58}{33} = 63,2297$$

Standar deviasi (S):

$$S^2 = \frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}$$

$$= \frac{7097,47}{(33-1)}$$

$$S^2 = 221,7960$$

$$S = 14,89282$$

Daftar nilai frekuensi observasi kelas VIII B

Kelas	Bk	Z _i	P(Z _i)	Luas Daerah	O _i	E _i	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
	32,5	-2,06	0,4805				
33 - 41	41,5	-1,46	0,4277	0,0527	3	1,7	0,9119
42 - 50	50,5	-0,85	0,3037	0,1241	5	4,1	0,2003
51 - 59	59,5	-0,25	0,0989	0,2048	2	6,8	3,3497
60 - 68	68,5	0,35	-0,1383	0,2372	13	7,8	3,4201
69 - 77	78,0	0,99	-0,3385	0,2002	5	6,6	0,3912
78 - 86	86,5	1,56	-0,4409	0,1024	3	3,4	0,0425
87 - 95	95,5	2,17	-0,4849	0,0440	2	1,5	0,2080
Jumlah					33		$\chi^2 = 8,5238$

keterangan:

Bk = batas kelas bawah - 0.5

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

P(Z_i) = nilai Z_i pada tabel luas di bawah lengkung kurva normal standar dari 0 s/d Z

$$\text{Luas Daerah} = P(Z_1) - P(Z_2)$$

$$E_i = \text{Luas Daerah} * N$$

$$O_i = f_i$$

Untuk $\alpha = 5\%$, dengan $dk = 7 - 1 = 6$ diperoleh χ^2 tabel = 12,5916

Karena χ^2 hitung $\leq \chi^2$ tabel, maka data tersebut berdistribusi normal

Lampiran 35

Uji Normalitas Awal Kemampuan Penalaran Matematis Kelas VIII-C

Hipotesis:

H₀: Data berdistribusi normal

H₁: Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis

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

Kriteria yang digunakan

diterima jika H₀ $\chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{tabel}$

Pengujian Hipotesis

Nilai maksimal = 90,00
 Nilai minimal = 40,00
 Rentang nilai (R) = 90 - 40 = 50
 Banyaknya kelas (k) = $1 + 3,3 \log 32 = 5,967 \approx 6$ kelas
 Panjang kelas (P) = $50/6 = 8,333 = 9$

Tabel mencari Rata-Rata dan Standar Deviasi

No.	X	$X - \bar{X}$	$(X - \bar{X})^2$
1	70,00	5,2078	27,1213
2	86,67	21,8778	478,6387
3	50,00	-14,7922	218,8088
4	56,67	-8,1222	65,9699
5	86,67	21,8778	478,6387
6	80,00	15,2078	231,2776
7	83,33	18,5378	343,6505
8	60,00	-4,7922	22,9651
9	60,00	-4,7922	22,9651
10	90,00	25,2078	635,4338
11	46,67	-18,1222	328,4137
12	70,00	5,2078	27,1213
13	43,33	-21,4622	460,6255
14	73,33	8,5378	72,8942
15	70,00	5,2078	27,1213
16	43,33	-21,4622	460,6255
17	50,00	-14,7922	218,8088
18	76,67	11,8778	141,0824
19	66,67	1,8778	3,5262
20	80,00	15,2078	231,2776
21	56,67	-8,1222	65,9699
22	40,00	-24,7922	614,6526
23	56,67	-8,1222	65,9699
24	60,00	-4,7922	22,9651
25	63,33	-1,4622	2,1380
26	66,67	1,8778	3,5262
27	70,00	5,2078	27,1213
28	63,33	-1,4622	2,1380
29	76,67	11,8778	141,0824

30	56,67	-8,1222	65,9699
31	76,67	11,8778	141,0824
32	43,33	-21,4622	460,6255
Σ	2073		6110,21

$$\text{Rata-rata } (\bar{X}) = \frac{\sum X}{N} = \frac{2073,35}{32} = 64,7922$$

Standar deviasi (S):

$$S^2 = \frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}$$

$$= \frac{6110,21}{(32-1)}$$

$$S^2 = 197,1035$$

$$S = 14,03935$$

Daftar nilai frekuensi observasi kelas VIII C

Kelas	Bk	Z _i	P(Z _i)	Luas Daerah	O _i	E _i	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
	39,5	-1,80	0,4642				
40 - 48	48,5	-1,16	0,3771	0,0871	5	2,8	1,7554
49 - 57	57,5	-0,52	0,1983	0,1788	6	5,7	0,0135
58 - 66	66,5	0,12	-0,0484	0,2467	6	7,9	0,4542
67 - 75	75,5	0,76	-0,2772	0,2288	6	7,3	0,2382
76 - 84	85,0	1,44	-0,4245	0,1473	6	4,7	0,3512
85 - 93	93,5	2,04	-0,4796	0,0551	3	1,8	0,8681
Jumlah					32	$\chi^2 = 3,6807$	

keterangan:

Bk = batas kelas bawah - 0.5

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

P(Z_i) = nilai Z_i pada tabel luas di bawah lengkung kurva normal standar dari 0 s/d Z

Luas Daerah = P(Z₁) - P(Z₂)

E_i = Luas Daerah * N

O_i = f_i

Untuk α = 5%, dengan dk = 6 - 1 = 5 diperoleh χ^2 tabel = 11,0705

Karena χ^2 hitung $\leq \chi^2$ tabel, maka data tersebut berdistribusi normal

Lampiran 36

Uji Normalitas Awal Kemampuan Penalaran Matematis Kelas VIII-D

Hipotesis:

- H₀: Data berdistribusi normal
- H₁: Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis

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

Kriteria yang digunakan

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

Pengujian Hipotesis

- Nilai maksimal = 80,00
- Nilai minimal = 40,00
- Rentang nilai (R) = 80-40 = 40
- Banyaknya kelas (k) = $1 + 3,3 \log 32 = 5,967 \approx 6$ kelas
- Panjang kelas (P) = $40/6 = 6,667 = 7$

Tabel mencari Rata-Rata dan Standar Deviasi

No.	X	$\bar{X} - X$	$(X - \bar{X})^2$
1	80,00	17,8122	317,2740
2	60,00	-2,1878	4,7865
3	70,00	7,8122	61,0303
4	53,33	-8,8578	78,4608
5	70,00	7,8122	61,0303
6	60,00	-2,1878	4,7865
7	56,67	-5,5178	30,4463
8	66,67	4,4822	20,0900
9	70,00	7,8122	61,0303
10	70,00	7,8122	61,0303
11	40,00	-22,1878	492,2990
12	56,67	-5,5178	30,4463
13	56,67	-5,5178	30,4463
14	70,00	7,8122	61,0303
15	63,33	1,1422	1,3046
16	56,67	-5,5178	30,4463
17	50,00	-12,1878	148,5428
18	60,00	-2,1878	4,7865
19	80,00	17,8122	317,2740
20	53,33	-8,8578	78,4608
21	63,33	1,1422	1,3046
22	63,33	1,1422	1,3046
23	63,33	1,1422	1,3046
24	56,67	-5,5178	30,4463
25	40,00	-22,1878	492,2990
26	56,67	-5,5178	30,4463
27	60,00	-2,1878	4,7865

28	56,67	-5,5178	30,4463
29	73,33	11,1422	124,1483
30	56,67	-5,5178	30,4463
31	80,00	17,8122	317,2740
32	76,67	14,4822	209,7338
Σ	1990		3168,94

$$\text{Rata-rata } (X) \frac{\sum X}{N} = \frac{1990,01}{32} = 62,1878$$

Standar deviasi (S):

$$S^2 = \frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n-1}$$

$$= \frac{3168,94}{(32-1)}$$

$$S^2 = 102,2240$$

$$S = 10,11059$$

Daftar nilai frekuensi observasi kelas VIII D

Kelas	Bk	Z _i	P(Z _i)	Luas Daerah	O _i	E _i	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
	39,5	-2,24	0,4876				
40 - 46	46,5	-1,55	0,4396	0,0480	2	1,5	0,1411
47 - 53	53,5	-0,86	0,3049	0,1347	3	4,3	0,3987
54 - 60	60,5	-0,17	0,0663	0,2386	12	7,6	2,4944
61 - 67	67,5	0,53	-0,2004	0,2666	5	8,5	1,4625
68 - 74	75,0	1,26	-0,3966	0,1962	6	6,3	0,0124
75 - 81	81,5	1,91	-0,4719	0,0754	4	2,4	1,0459
	81,5	1,91	-0,4719				
Jumlah					32	$\chi^2 = 5,5549$	

keterangan:

Bk = batas kelas bawah - 0.5

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

P(Z_i) = nilai Z_i pada tabel luas di bawah lengkung kurva normal standar dari 0 s/d Z

Luas Daerah = P(Z₁) - P(Z₂)

E_i = Luas Daerah * N

O_i = f_i

Untuk a = 5%, dengan dk = 6 - 1 = 6 diperoleh χ^2 tabel = 11,0705

Karena χ^2 hitung \leq χ^2 tabel, maka data tersebut berdistribusi normal

Lampiran 37

Uji Normalitas Awal Kemampuan Penalaran Matematis Kelas VIII-E

Hipotesis:

H₀: Data berdistribusi normal

H₁: Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis

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

Kriteria yang digunakan

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

Pengujian Hipotesis

Nilai maksimal = 86,67
 Nilai minimal = 33,33
 Rentang nilai (R) = 86,67 - 33,33 = 53,34
 Banyaknya kelas (k) = 1 + 3,3 log 27 = 5,724 ≈ 6 kelas
 Panjang kelas (P) = 53,34/6 = 8,890 = 9

Tabel mencari Rata-Rata dan Standar Deviasi

No.	X	$\bar{X} - \bar{X}$	$(X - \bar{X})^2$
1	70,00	9,5059	90,3626
2	73,33	12,8359	164,7610
3	76,67	16,1759	261,6606
4	80,00	19,5059	380,4811
5	36,67	-23,8241	567,5865
6	86,67	26,1759	685,1791
7	66,67	6,1759	38,1421
8	73,33	12,8359	164,7610
9	73,33	12,8359	164,7610
10	43,33	-17,1641	294,6054
11	46,67	-13,8241	191,1050
12	56,67	-3,8241	14,6235
13	46,67	-13,8241	191,1050
14	73,33	12,8359	164,7610
15	33,33	-27,1641	737,8869
16	80,00	19,5059	380,4811
17	33,33	-27,1641	737,8869
18	46,67	-13,8241	191,1050
19	43,33	-17,1641	294,6054
20	53,33	-7,1641	51,3240
21	66,67	6,1759	38,1421
22	66,67	6,1759	38,1421
23	73,33	12,8359	164,7610
24	66,67	6,1759	38,1421
25	36,67	-23,8241	567,5865

26	76,67	16,1759	261,6606
27	53,33	-7,1641	51,3240
Σ	1633		6926,94

$$\text{Rata-rata } (\bar{X}) = \frac{\sum X}{N} = \frac{1633,34}{27} = 60,4941$$

Standar deviasi (S):

$$S^2 = \frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n-1}$$

$$= \frac{6926,94}{(32-1)}$$

$$S^2 = 266,4209$$

$$S = 16,32240$$

Daftar nilai frekuensi observasi kelas VIII E

Kelas	Bk	Z _i	P(Z _i)	Luas Daerah	O _i	E _i	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
	32,5	-1,72	0,4568				
33 - 41	41,5	-1,16	0,3777	0,0791	4	2,1	1,62668
42 - 50	50,5	-0,61	0,2298	0,1479	5	4,0	0,25385
51 - 59	59,5	-0,06	0,0243	0,2055	3	5,5	1,17144
60 - 68	68,5	0,49	-0,1881	0,2124	4	5,7	0,52460
69 - 77	78,0	1,07	-0,3576	0,1695	8	4,6	2,56319
78 - 86	86,5	1,59	-0,4444	0,0869	3	2,3	0,18240
Jumlah					27		$\chi^2 = 6,3222$

keterangan:

Bk = batas kelas bawah - 0.5

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

P(Z_i) = nilai Z_i pada tabel luas di bawah lengkung kurva normal standar dari 0 s/d Z

Luas Daerah = P(Z₁) - P(Z₂)

E_i = Luas Daerah * N

O_i = f_i

Untuk a = 5%, dengan dk = 6 - 1 = 5 diperoleh χ^2 tabel = 11,0705

Karena χ^2 hitung \leq χ^2 tabel, maka data tersebut berdistribusi normal

Lampiran 38

Uji Homogenitas Tahap Awal Kelas VIII

Sumber Data

Sumber variasi	VIII A	VIII B	VIII C	VIII D	VIII E
Jumlah	2086,66	2086,58	2073,35	1990,01	1633,34
n	30	33	32	32	27
\bar{X}	69,5553	63,2297	64,7922	62,1878	60,4941
Varians (S_i^2)	160,6989	221,796	197,1035	102,2240	266,4209
Standart deviasi (S)	12,67671	14,8928	14,03935	10,11059	16,32240

Tabel Uji Bartlett

Kelas	dk = $n_i - 1$	S_i^2	$\text{Log } S_i^2$	dk. $\text{Log } S_i^2$	dk * S_i^2
VIII A	29	160,6989	2,2060	63,9744	4660,27
VIII B	32	221,7960	2,3460	75,0705	7097,47
VIII C	31	197,1035	2,2947	71,1355	6110,21
VIII D	31	102,2240	2,0096	62,2961	3168,94
VIII E	26	266,4209	2,4256	63,0648	6926,94
Jumlah	149	948,24	11,28	335,54	27963,83

$$S^2 = \frac{\sum (n_i - 1) S_i^2}{\sum (n_i - 1)} = \frac{27963,83}{149} = 187,6767$$

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

$$B = [2,2734104] \quad 149$$

$$B = 338,738$$

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

$$\chi^2_{\text{hitung}} = 2,3025851 \left\{ 338,738 - 335,54 \right\}$$

$$\chi^2_{\text{hitung}} = 7,360977$$

Untuk $\alpha = 5\%$ dengan $dk = k - 1 = 5 - 1 = 4$ diperoleh $\chi^2_{\text{tabel}} = 9,4877$

Karena $\chi^2_{\text{hitung}} \leq \chi^2_{\text{tabel}}$ maka memiliki varians yang homogen

Uji Kesamaan Rata-Rata Tahap Awal

Hipotesis

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

H_1 : minimal salah satu μ tidak sama

Pengujian Hipotesis

A. Mencari jumlah kuadrat total (JK_{tot})

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

B. Mencari jumlah kuadrat antara (JK_{ant})

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

C. Mencari jumlah kuadrat dalam kelompok (JK_{dal})

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

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

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

E. Mencari mean kuadrat dalam kelompok (MK_{dal})

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

F. Mencari F_{hitung}

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

Kriteria yang digunakan

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

Pengujian Hipotesis

No	X_1	X_1^2	X_2	X_2^2	X_3	X_3^2	X_4	X_4^2	X_5	X_5^2	X_{tot}	X_{tot}^2
1	93,33	8710,49	66,67	4444,89	70,00	4900,00	80,00	6400,00	70,00	4900,00	380,00	29355,38
2	83,33	6943,89	50,00	2500,00	86,67	7511,69	60,00	3600,00	73,33	5377,29	353,33	25932,87
3	73,33	5377,29	36,67	1344,69	50,00	2500,00	70,00	4900,00	76,67	5878,29	306,67	20000,27
4	63,33	4010,69	93,33	8710,49	56,67	3211,49	53,33	2844,09	80,00	6400,00	346,66	25176,76
5	60,00	3600,00	63,33	4010,69	86,67	7511,69	70,00	4900,00	36,67	1344,69	316,67	21367,07
6	63,33	4010,69	66,67	4444,89	80,00	6400,00	60,00	3600,00	86,67	7511,69	356,67	25967,27
7	70,00	4900,00	63,33	4010,69	83,33	6943,89	56,67	3211,49	66,67	4444,89	340,00	23510,96
8	46,67	2178,09	63,33	4010,69	60,00	3600,00	66,67	4444,89	73,33	5377,29	310,00	19610,96
9	93,33	8710,49	66,67	4444,89	60,00	3600,00	70,00	4900,00	73,33	5377,29	363,33	27032,67
10	66,67	4444,89	73,33	5377,29	90,00	8100,00	70,00	4900,00	43,33	1877,49	343,33	24699,67
11	50,00	2500,00	63,33	4010,69	46,67	2178,09	40,00	1600,00	46,67	2178,09	246,67	12466,87
12	66,67	4444,89	80,00	6400,00	70,00	4900,00	56,67	3211,49	56,67	3211,49	330,01	22167,87
13	66,67	4444,89	46,67	2178,09	43,33	1877,49	56,67	3211,49	46,67	2178,09	260,01	13890,04
14	90,00	8100,00	50,00	2500,00	73,33	5377,29	70,00	4900,00	73,33	5377,29	356,66	26254,58
15	80,00	6400,00	60,00	3600,00	70,00	4900,00	63,33	4010,69	33,33	1110,89	306,66	20021,58
16	50,00	2500,00	83,33	6943,89	43,33	1877,49	56,67	3211,49	80,00	6400,00	313,33	20932,87
17	70,00	4900,00	66,67	4444,89	50,00	2500,00	50,00	2500,00	33,33	1110,89	270,00	15455,78
18	76,67	5878,29	53,33	2844,09	76,67	5878,29	60,00	3600,00	46,67	2178,09	313,34	20378,76
19	90,00	8100,00	63,33	4010,69	66,67	4444,89	80,00	6400,00	43,33	1877,49	343,33	24833,07
20	56,67	3211,49	66,67	4444,89	80,00	6400,00	53,33	2844,09	53,33	2844,09	310,00	19744,56
21	60,00	3600,00	43,33	1877,49	56,67	3211,49	63,33	4010,69	66,67	4444,89	290,00	17144,56
22	60,00	3600,00	63,33	4010,69	40,00	1600,00	63,33	4010,69	66,67	4444,89	293,33	17666,27
23	70,00	4900,00	83,33	6943,89	56,67	3211,49	63,33	4010,69	73,33	5377,29	346,66	24443,36
24	73,33	5377,29	70,00	4900,00	60,00	3600,00	56,67	3211,49	66,67	4444,89	326,67	21533,67
25	66,67	4444,89	66,67	4444,89	63,33	4010,69	40,00	1600,00	36,67	1344,69	273,34	15845,16
26	63,33	4010,69	70,00	4900,00	66,67	4444,89	56,67	3211,49	76,67	5878,29	333,34	22445,36
27	80,00	6400,00	43,33	1877,49	70,00	4900,00	60,00	3600,00	53,33	2844,09	306,66	19621,58
28	76,67	5878,29	40,00	1600,00	63,33	4010,69	56,67	3211,49			236,67	14700,47
29	73,33	5377,29	33,33	1110,89	76,67	5878,29	73,33	5377,29			256,66	17743,76
30	53,33	2844,09	76,67	5867,56	56,67	3211,49	56,67	3211,49			243,27	15134,63
31			93,33	8710,49	76,67	5878,29	80,00	6400,00			250,00	20988,78
32			70,00	4900,00	43,33	1877,49	76,67	5878,29			190,00	12655,78
33			56,67	3211,49							56,67	3211,49
jml	2086,66	149798,60	1866,58	122209,32	1953,35	132691,31	1833,34	114645,02	1633,34	105734,33	9373,27	625078,58
N	30		33		32		32		27		154	

A. Mencari jumlah kuadrat total (JK_{tot})

$$JK_{tot} = \sum X_{tot}^2 - \frac{(\sum X_{tot})^2}{N} = 625078,58 - \frac{87858190,49}{154} = 54570,85$$

B. Mencari jumlah kuadrat antara (JK_{ant})

$$JK_{ant} = \frac{(\sum X_1)^2}{n_1} + \frac{(\sum X_2)^2}{n_2} + \frac{(\sum X_m)^2}{n_m} - \frac{(\sum X_{tot})^2}{N} = \frac{4354149,96}{30} + \frac{3484120,90}{33} + \frac{3815576,22}{32} + \frac{3361135,56}{32} + \frac{2667799,56}{27} - \frac{87858190,49}{154}$$

$$= 145138,33 + 105579,42 + 119236,76 + 105035,49 + 98807,391 - 570507,73$$

$$= 3289,6565$$

C. Mencari jumlah kuadrat dalam kelompok (JK_{dat})

$$JK_{dat} = JK_{tot} - JK_{ant} = 51281,20$$

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

$$MK_{ant} = \frac{JK_{ant}}{m-1} = 822,4141$$

E. Mencari mean kuadrat dalam kelompok (MK_{dat})

$$MK_{dat} = \frac{JK_{dat}}{N-m} = 344,1691$$

F. Mencari F_{hitung}

$$F_{hitung} = \frac{MK_{ant}}{MK_{dat}} = 2,389564$$

Pada $\alpha = 5\%$ dengan:

$$dk \text{ pembilang} = m - 1 = 5 - 1 = 4$$

$$dk \text{ penyebut} = N - m = 154 - 5 = 149$$

$$F_{tabel} = 2,4323736$$

Karena $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka dapat disimpulkan bahwa kelima kelas tersebut memiliki kesamaan rata-rata

Lampiran 40

PEMBAGIAN KELOMPOK KELAS EKSPERIMEN

A. Pengelompokan Nilai *Pre-test*

Kriteria :

0,00 – 49,00 = Rendah (R)

50,00 – 69,00 = Sedang (S)

70,00 – 100 = Tinggi (T)

No.	Nama	Nilai	Kriteria
4	ANGGA RISWANDA	93,33	T
31	TRI WULANSARI	93,33	
16	KIKA MARATUS SHOLIHAH	83,33	
23	NINDITA SOFIANA	83,33	
12	ERLANGGA AMIRUDDIN FUAT	80,00	
30	SUSI RIKA MASTUTI	76,60	
10	EGA AULIA ANGGANA	73,33	
24	PEPPY AGISTA ANNIKA AYU P	70,00	
26	RADTYA IVAN PAMBUDI	70,00	
32	VITO PRASTIYAN	70,00	
1	AFIFUDIN ROSSI MUNANDHA	66,67	S
6	ARKA BIMA SETIAWAN	66,67	
9	DIAZ WAHYU GUMELAR	66,67	
17	LUKI BAGUS SETYAWAN	66,67	
20	MOH NIAM ABDAL CHARIS	66,67	
25	RA'IF ILHAM FEBHIA SEKTI	66,67	
5	APRILIA DWI UTAMI	63,33	
7	AULIA REZITA PUTRI YANA	63,33	
8	DAVID FAJAR SIDIQ NUR BAIT	63,33	

11	ELSA NASYWA CHARISA	63,33	R
19	MOH DEFRI IRAWAN	63,33	
22	NADHIFA NORA MAULITA	63,33	
15	IRMA FIRNANDA	60,00	
33	YOSHA ARG A THREEO	56,67	
18	LUTFINA SINTA LESTARI	53,33	
2	AMALIA AGUSTINA	50,00	
14	GALUH OURIEL ADIESTAMA	50,00	
13	FATKHUL IKHSAN	46,67	
21	MUHAMMAD ANOM FADLI	43,33	
27	RISKA LESTARI	43,33	
28	ROSIDHATU UMMI KULSUM	40,00	
3	ANDRE JOHAN YOGIANSYAH	36,67	
29	SEPTI FANI TRI ANANDA	33,33	
Rata-rata		63,2297	

B. Pembagian Kelompok

KELOMPOK 1	Kriteria
1. Angga Riswanda	T
2. Afifudin Rosi .M	S
3. Fatkhul Ikhsan	R
4. Ra'if Ilham F.S	S

KELOMPOK 2	Kriteria
1. Ega Aulia .A	T
2. Amalia Agustina	S
3. Galuh Auriel A	S
4. Muhammad A.F	R

KELOMPOK 3	Kriteria
1. Erlangga A.F	T
2. Apprilia Dwi .U	S

3. Irma Firnanda	S
4. Riska Lestari	R

KELOMPOK 4	Kriteria
1. Kika Maratus .S	T
2. Arka Bima .S	S
3. Luki Bagus S	S
4. Roshidatu U.K	R

KELOMPOK 5	Kriteria
1. Nindita Sofiana	T
2. Aulia Rezita P.Y	S
3. Lurfina Sintia L	S
4. Septi Fani T.A	R

KELOMPOK 6	Kriteria
1. Susi Rika .M	T
2. David Fajar S.N	S
3. Moh Defri I	S
4. Yosha Arga T	S

KELOMPOK 7	Kriteria
1. Tri Wulansari	T
2. Diaz Wahyu G	S
3. Moh Niam A.C	S
4. Peppy Agista A.A	T

KELOMPOK 8	Kriteria
1. Vito Prastian	T
2. Raditya Ivan .P	T
3. Elsa Nasywa C	S
4. Nadhifa Nora .M	S
5. Andre Johan Y	R

Lampiran 41

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN(RPP) KELAS EKSPERIMEN (PERTEMUAN I)

Nama Sekolah : SMP Negeri 1 Kayen
Mata Pelajaran : Matematika
Kelas/Semester : VIII/2
Materi Pokok : Panjang Garis Singgung Persekutuan dua
Lingkaran
Alokasi Waktu : 2 x 40 menit

Standar Kompetensi : 4. Menentukan unsur, bagian lingkaran
serta ukurannya

Kompetensi Dasar : 4.4 Menghitung panjang garis singgung
persekutuan dua lingkaran

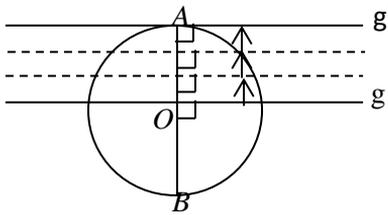
Indikator : 4.4.1 Peserta didik dapat memahami
definisi garis singgung persekutuan
dalam dan persekutuan luar dua
lingkaran
4.4.2. Peserta didik dapat menghitung
panjang garis singgung persekutuan
luar dua lingkaran

I. Tujuan Pembelajaran

Dengan menggunakan model *Team Assisted Individualization (TAI)* diharapkan peserta didik dengan teliti dapat bernalar untuk memahami definisi garis singgung persekutuan dalam dan persekutuan luar dua lingkaran serta menghitung panjang garis singgung persekutuan luar dua lingkaran secara tepat.

II. Materi Ajar : Aljabar

1. Pengertian Garis Singgung Lingkaran

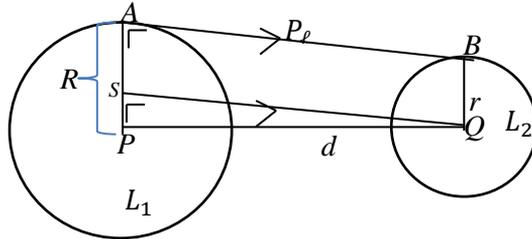


Dari gambar di atas menunjukkan lingkaran yang berpusat di titik O dengan diameter AB . Garis g tegak lurus AB dan memotong lingkaran di dua titik. Jika g digeser terus menerus ke atas hingga menyentuh titik A maka akan diperoleh garis g' yang menyinggung lingkaran dan tegak lurus AB . Garis g disebut garis singgung dan titik A disebut titik singgung.

Jadi, Garis singgung lingkaran adalah garis yang memotong suatu lingkaran di satu titik dan berpotongan tegak lurus dengan jari-jari di titik singgungnya.

Sebuah garis yang menyinggung dua buah lingkaran disebut garis singgung persekutuan. Jika pusat-pusat lingkaran terletak pada pihak-pihak yang sama pada garis singgung itu maka garis singgung itu dinamakan garis singgung luar persekutuan. Jika pusat-pusat lingkaran terletak sebelah menyebelah garis singgung, maka garis singgung itu dinamakan garis singgung dalam persekutuan. (Kusni, 2003, hal. 49)

2. Panjang Garis Singgung persekutuan Luar Dua Lingkaran



Dari gambar di atas diperoleh

Jari-jari lingkaran berpusat di $P = R$

Jari-jari lingkaran berpusat di $Q = r$

Panjang garis singgung persekutuan luar adalah $AB = P_\ell$

Jarak titik pusat kedua lingkaran adalah $PQ = d$

Jika garis AB kita geser sejajar ke bawah sejauh BQ maka diperoleh garis SQ .

Garis AB sejajar SQ , sehingga $\angle PSQ = \angle PAB = 90^\circ$ (sehadap)

Perhatikan segi empat $ABQS$.

Garis $AB \parallel SQ$, $AS \parallel BQ$, dan $\angle PSQ = \angle PAB = 90^\circ$

ΔPQS siku-siku di S , sehingga berlaku

$$QS^2 = PQ^2 - PS^2$$

$$QS = \sqrt{PQ^2 - PS^2}$$

$$QS = \sqrt{PQ^2 - (R - r)^2}$$

Karena $QS = AB = d$, maka rumus panjang garis singgung persekutuan luar dua lingkaran (d) dengan jarak kedua pusat (p), jari-jari besar (R), dan jari-jari lingkaran kecil (r) adalah

$$P_\ell = \sqrt{d^2 - (R - r)^2}$$

III. Metode Pembelajaran

Metode/Model : *Inquiry / Team Assisted Individualization (TAI)*

IV. Media, Alat dan Sumber Pembelajaran

1. Media : Media Rongsiling berbatu LKPD
2. Alat : Papan Tulis, Spidol, Buku, Bolpoin.

V. Langkah-langkah Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Pengorganisasian	
		Peserta didik	Waktu
Pendahuluan	1. Guru memasuki kelas tepat waktu, memberikan salam dan menanyakan kabar peserta didik.	K	0,5menit
	2. Peserta didik mengawali pembelajaran dengan berdo'a.	K	0,5menit
	3. Guru melakukan presensi kehadiran Peserta didik	K	2 menit
	4. Sebagai apersepsi, Peserta didik diajak untuk mengingat kembali mengenai materi prasyarat Phytagoras dan unsur-unsur lingkaran dengan tanya jawab	K	3 menit
	5. Guru memberikan motivasi kepada Peserta didik yaitu QS. Al anbiyaa' ayat 33 وَهُوَ الَّذِي خَلَقَ اللَّيْلَ وَالنَّهَارَ	K	1 menit

وَالشَّمْسُ وَالْقَمَرُ كُلٌّ فِي فَلَكٍ

يَسْبَحُونَ ﴿١٣٠﴾

33. dan Dialah yang telah menciptakan malam dan siang, matahari dan bulan. masing-masing dari keduanya itu beredar di dalam garis edarnya.

Dari ayat diatas sama halnya seperti matahari dan bulan yang beredar pada garis edarnya, dua buah lingkaran juga dapat beredar dengan garis singgung yang berhubungan diantara keduanya.

6. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran, yaitu dengan menggunakan model *Team Assisted Individualization (TAI)* diharapkan peserta didik dapat melakukan penalaran mengenai definisi garis singgung persekutuan dalam dan luar dua lingkaran dan panjang garis singgung persekutuan luar dua lingkaran.

K

1 menit

Inti

7. Peserta didik dikelompokkan dengan anggota kelompok

K

2 menit

	berjumlah 4-5 orang (pengelompokan berdasarkan nilai <i>pre-test</i> dimana setiap kelompok ada satu atau lebih peserta didik memiliki nilai baik)		
	8. Peserta didik memperhatikan penjelasan materi garis singgung persekutuan dua lingkaran dengan menggunakan media rogsiling (<i>Teaching Group</i>) (mengamati).	K	10 menit
	9. Melalui media, peserta didik diharapkan dapat bertanya sesuai dengan yang telah diamati dengan memberikan pertanyaan pancingan: "Dari media yang kalian amati, apa saja yang ingin kalian ketahui mengenai garis singgung persekutuan dua lingkaran?" (menanya)	K	1 menit
	10. Setiap peserta didik dalam kelompok diberi LKPD.	I	2 menit
	11. Peserta didik diberikan penekanan bahwa keberhasilan setiap peserta didik (individu) ditentukan oleh keberhasilan kelompoknya. (<i>Student Crearive</i>)	G	1 menit
	12. Peserta didik pada setiap	G	20 menit

	kelompok mendiskusikan LKPD. Diharapkan dalam diskusi terjadi tutor sebaya. (<i>Team Study</i>) (mencoba dan menalar).	G	15 menit
	13. Masing-masing perwakilan dari kelompok maju ke depan untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompok. (mengkomunikasikan)	I	10 menit
	14. Sebagai penguatan, peserta didik diberi kuis (<i>Fact Test</i>).	K	7 menit
	15. Pembahasan soal kuis dan pemberian penghargaan (<i>Team Score and Team Recognition</i>)		
Penutup	16. Peserta didik dipandu oleh guru untuk menyimpulkan materi yang dipelajari yaitu definisi garis singgung lingkaran dan panjang garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran. (<i>Whole-Class Unit</i>)	K	3 menit
	17. Peserta didik diberikan tugas rumah untuk memperdalam materi.	K	0,5menit
	18. Guru menutup pembelajaran dengan mengucapkan hamdalah bersama, kemudian salam.	K	0,5menit

Keterangan: K=Klasikal, G=Kelompok, I=Individu

VI. Penilaian

1. Jenis dan Bentuk

- a. Tes Awal : Lisan
- b. Tes Proses : Pengamatan
- c. Tes Akhir : Tertulis

2. Instrumen

- a. Tes Awal :
Masih ingatkah kalian mengenai rumus Pythagoras dan unsur-unsur lingkaran yang kalian pelajari kemarin?
- b. Tes Akhir : ada

Semarang, 13 Februari 2017

Guru Kelas VIII



(Supatmi, S.Pd)

NIP.19680424 200604 2 007

Peneliti



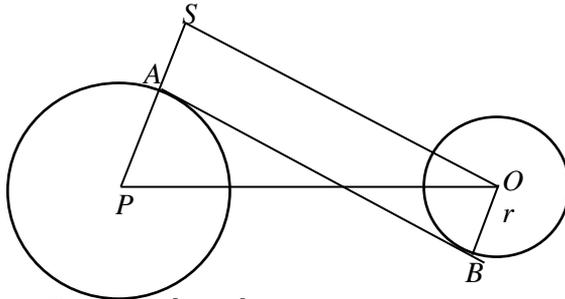
(Riska Yani Wulan Sari)

NIM. 133511086

SOAL KUIS (Pertemuan 1) Kelas Eksperimen

Kerjakan soal di bawah ini dengan tepat.

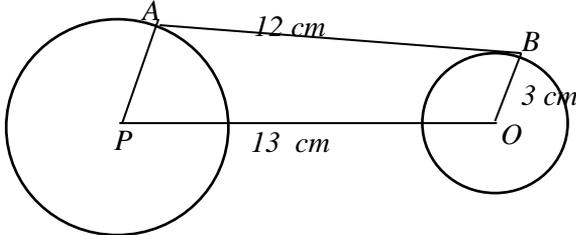
1. Perhatikan gambar berikut



- a. Dari gambar di atas pasangan garis manakah yang tegak lurus?
 - b. Dari gambar di atas pasangan garis manakah yang saling sejajar?
2. Garis singgung persekutuan luar dua lingkaran adalah 12 cm, jarak kedua pusat lingkaran adalah 13 cm. Sedangkan jari-jari salah satu lingkaran adalah 3 cm.
- a. Gambarkan garis singgung persekutuan luar lingkaran lengkap dengan keterangan di atas
 - b. Tentukan panjang jari-jari lingkaran lain

Lampiran 43

KUNCI JAWABAN SOAL KUIS (PERTEMUAN 1) KELAS EKSPERIMEN

NO	JAWABAN	SKOR
1	a) Pasangan garis yang tegak lurus $AB \perp AP$ $SO \perp PS$ $OB \perp AB \perp SO$	3
	b) Pasangan garis yang saling sejajar $AB \parallel SO$	2
2	a. 	5
	b. $P_\ell = \sqrt{d^2 - (R - r)^2}$ $12 = \sqrt{13^2 - (R - 3)^2}$ $12^2 = 13^2 - (R - 3)^2$ $144 = 169 - (R - 3)^2$ $(R + 3)^2 = 25$ $(R + 3)^2 = 5^2$ $(R + 3) = 5$ $R = 5 - 3$ $R = 2$	5

	Jadi, panjang jari-jarinya adalah 2 cm	
	Jumlah Skor	15

$$\text{Nilai} = \frac{\text{skor}}{\text{jumlah skor maksimum}} \times 100$$

Lampiran 44

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)
KELAS EKSPERIMEN (PERTEMUAN 2)

Nama Sekolah : SMP Negeri 1 Kayen

Mata Pelajaran : Matematika

Kelas/Semester : VIII/2

Materi Pokok : Panjang Garis Singgung Persekutuan dua Lingkaran

Alokasi Waktu : 1 x 40 menit

Standar Kompetensi : 4. Menentukan unsur, bagian lingkaran serta ukurannya

Kompetensi Dasar : 4.4 Menghitung panjang garis singgung persekutuan dua lingkaran

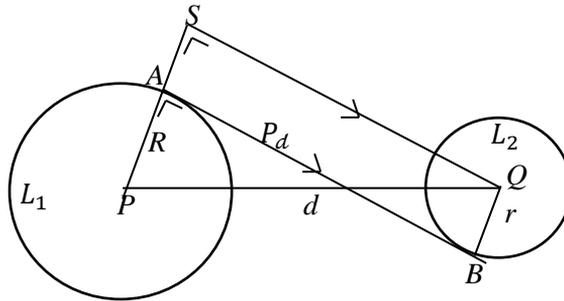
Indikator : 4.4.3 Peserta didik dapat menghitung panjang garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran

I. Tujuan Pembelajaran

Dengan menggunakan model *Team Assisted Individualization (TAI)* diharapkan peserta didik dengan teliti dapat bernalar untuk menghitung panjang garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran secara tepat.

II. Materi Ajar : Aljabar

Panjang Garis Singgung Persekutuan Dalam



Dari gambar di atas diperoleh

Jari-jari lingkaran berpusat di $P = R$

Jari-jari lingkaran berpusat di $Q = r$

Panjang garis singgung persekutuan dalam adalah $AB = P_d$

Jarak titik pusat kedua lingkaran adalah $PQ = d$

Jika garis AB kita geser sejajar ke atas sejauh BQ maka diperoleh garis SQ .

Garis SQ sejajar AB , sehingga $\angle PSQ = \angle PAB = 90^\circ$ (sehadap)

Perhatikan segi empat $ABQS$.

Garis $AB \parallel SQ$, $AS \parallel BQ$, dan $\angle PSQ = \angle PAB = 90^\circ$

Jadi segi empat $ABQS$ merupakan segi panjang dengan panjang $AB = P_d$ dan lebar $BQ = r$

Perhatikan bahwa ΔPQS siku-siku di S . Dengan menggunakan teorema Pythagoras diperoleh

$$QS^2 = PQ^2 - PS^2$$

$$QS = \sqrt{PQ^2 - PS^2}$$

$$QS = \sqrt{PQ^2 - (R + r)^2}$$

Karena $QS = AB$, maka rumus panjang garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran (P_d) dengan jarak kedua titik pusat (d), jari-jari besar (R), dan jari-jari lingkaran kecil (r) adalah

$$P_d = \sqrt{d^2 - (R + r)^2}$$

III. Metode Pembelajaran

Metode/Model : *Inquiry / Team Assisted Individualization (TAI)*

IV. Media, Alat dan Sumber Pembelajaran

1. Media : Media Rongsiling berbatu LKPD
2. Alat : Papan Tulis, Spidol, Buku, Bolpoin.

V. Langkah-langkah Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Pengorganisasian	
		Peserta didik	Waktu
Pendahuluan	1. Guru memasuki kelas tepat waktu, memberikan salam dan menanyakan kabar peserta didik.	K	0,5menit
	2. Peserta didik mengawali pembelajaran dengan berdo'a.	K	0,5menit
	3. Guru melakukan presensi kehadiran Peserta didik	K	1 menit
	4. Sebagai apersepsi, Peserta didik diajak untuk mengingat kembali mengenai materi prasyarat Phytagoras dan unsur-unsur lingkaran dengan tanya jawab	K	2 menit
	5. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran, yaitu dengan menggunakan model <i>Team Assisted Individualization (TAI)</i> diharapkan	K	1 menit

	peserta didik dapat melakukan penalaran mengenai panjang garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran		
Inti	6. Peserta didik dikelompokkan dengan anggota kelompok berjumlah 4-5 orang (pengelompokan berdasarkan nilai <i>pre-test</i> dinamakan setiap kelompok ada satu atau lebih peserta didik memiliki nilai baik)	K	2 menit
	7. Peserta didik memperhatikan penjelasan singkat materi garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran dengan menggunakan media rogsiling (<i>Teaching Group</i>) (mengamati).	K	4 menit
	8. Melalui media, peserta didik diharapkan dapat bertanya sesuai yang telah diamati dengan memberikan pertanyaan pancingan: "Dari media yang kalian amati, apa saja yang ingin kalian ketahui mengenai garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran?" (menanya)	K	1 menit
	9. Setiap peserta didik dalam kelompok diberi LKPD.	I	1 menit
	10. Peserta didik diberikan penekanan bahwa keberhasilan setiap peserta didik (individu) ditentukan oleh keberhasilan kelompoknya. (<i>Student Crearive</i>)	G	1 menit

	11. Peserta didik pada setiap kelompok mendiskusikan LKPD. Diharapkan dalam diskusi terjadi tutor sebaya. (<i>Team Study</i>) (mencoba dan menalar).	G	9 menit
	12. Salah satu perwakilan dari kelompok maju ke depan untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompok. (mengkomunikasikan)	G	5 menit
	13. Sebagai penguatan, peserta didik diberi kuis (<i>Fact Test</i>).	I	5 menit
	14. Pembahasan soal kuis dan pemberian penghargaan (<i>Team Score and Team Recognition</i>)	K	5 menit
Penutup	15. Peserta didik dipandu oleh guru untuk menyimpulkan materi yang dipelajari yaitu panjang garis singgung persekutuan dalam dan luar dua lingkaran. (<i>Whole-Class Unit</i>)	K	1 menit
	16. Peserta didik diberikan tugas rumah untuk memperdalam materi.	K	0,5menit
	17. Guru menutup pembelajaran dengan mengucapkan hamdalah bersama, kemudian salam.	K	0,5menit

Keterangan: K=Klasikal, G=Kelompok, I=Individu

VI. Penilaian

1. Jenis dan Bentuk

- a. Tes Awal : Lisan
- b. Tes Proses : Pengamatan
- c. Tes Akhir : Tertulis

2. Instrumen

a. Tes Awal :

Masih ingatkah kalian mengenai definisi dan rumus panjang garis singgung persekutuan dua lingkaran yang dipelajari kemarin?

b. Tes Akhir : ada

Semarang, 14 Februari 2017

Guru Kelas VIII

Peneliti



(Supatmi, S.Pd)

(Riska Yani Wulan Sari)

NIP.19680424 200604 2 007

NIM. 133511086

Lampiran 45

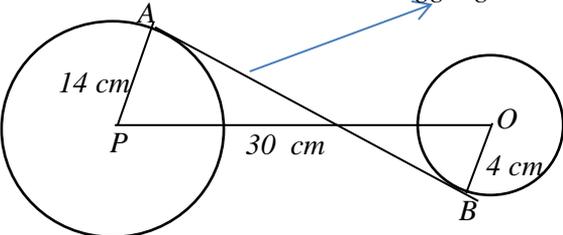
SOAL KUIS (Pertemuan 2) Kelas Eksperimen

Kerjakan soal di bawah ini dengan tepat.

Diketahui dua buah lingkaran masing-masing memiliki jari-jari 14 cm dan 4 cm. Sedangkan jarak kedua titik pusat lingkaran tersebut adalah 30 cm.

- a. Gambarlah garis singgung lingkaran dalam lengkap dengan keterangan di atas.
- b. Tunjukkan manakah yang di sebut garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran.
- c. Carilah panjang garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran.

KUNCI JAWABAN SOAL KUIS (Pertemuan 2) Kelas Eksperimen

NO	JAWABAN	SKOR
1	<p>a.</p> <p>b.</p>  <p><i>AB = Garis singgung lingkaran dalam</i></p>	5 5
	<p>c. Garis singgung persekutuan dalam</p> $P_d = \sqrt{d^2 - (R + r)^2} = \sqrt{30^2 - (14 + 4)^2}$ $= \sqrt{900 - 324} = \sqrt{576} = 24 \text{ cm}$ <p>Jadi panjang garis singgung lingkaran dalam adalah 24 cm</p>	5
	Jumlah Skor	15

$$\text{Nilai} = \frac{\text{skor}}{\text{jumlah skor maksimum}} \times 100$$

Lampiran 47

Nilai Kuis I dan Kuis II Kelas Eksperimen

KELOMPOK 1	Kuis 1	Kuis 2
1. Angga Riswanda	86,67	100,00
2. Afifudin Rosi .M	60,00	6,67
3. Fatkhul Ikhsan	80,00	33,33
4. Ra'if Ilham F.S	73,33	66,67
Rata-rata	75,00	51,67
Peningkatan Skor	-23,33	

KELOMPOK 2	Kuis 1	Kuis 2
1. Ega Aulia .A	100,00	86,67
2. Amalia Agustina	93,33	100,00
3. Galuh Auriel A	73,33	46,67
4. Muhammad A.F	53,33	73,33
Rata-rata	80,00	76,67
Peningkatan Skor	-3,33	

KELOMPOK 3	Kuis 1	Kuis 2
1. Erlangga A.F	93,33	100,00
2. Apprilia Dwi .U	46,67	80,00
3. Irma Firnanda	86,67	100,00
4. Riska Lestari	66,67	80,00
Rata-rata	73,35	90,00
Peningkatan Skor	16,67	

KELOMPOK 4	Kuis 1	Kuis 2
1. Kika Maratus .S	100,00	86,67
2. Arka Bima .S	100,00	66,67
3. Luki Bagus S	60,00	46,67
4. Roshidatu U.K	53,33	73,33
Rata-rata	78,33	68,33

Peningkatan Skor	10,00
------------------	-------

KELOMPOK 5	Kuis 1	Kuis 2
1. Nindita Sofiana	86,67	93,33
2. Aulia Rezita P.Y	73,33	33,33
3. Lurfina Sinta L	83,33	100,00
4. Septi Fani T.A	100,00	66,67
Rata-rata	85,83	73,33
Peningkatan Skor	-12,50	

KELOMPOK 6	Kuis 1	Kuis 2
1. Susi Rika .M	80,00	60,00
2. David Fajar S.N	66,67	73,33
3. Moh Defri I	53,33	93,33
4. Yosha Arga T	53,33	73,33
Rata-rata	63,33	75,00
Peningkatan Skor	11,67	

KELOMPOK 7	Kuis 1	Kuis 2
1. Tri Wulansari	80,00	100,00
2. Diaz Wahyu G	73,33	53,33
3. Moh Niam A.C	80,00	66,67
4. Peppy Agista A.A	80,00	93,33
Rata-rata	78,33	78,33
Peningkatan Skor	0,00	

KELOMPOK 8	Kuis 1	Kuis 2
1. Vito Prastian	100,00	93,33
2. Raditya Ivan .P	73,33	86,67
3. Elsa Nasywa C	73,33	100
4. Nadhifa Nora .M	86,67	66,67
5. Andre Johan Y	60,00	33,33
Rata-rata	78,67	76,00
Peningkatan Skor	-2,67	

Menurut Slavin, pemberian penghargaan kelompok disesuaikan dengan perolehan nilai rata-rata perkembangan individu, yang dapat dikategorikan menjadi kelompok Baik, kelompok Hebat dan kelompok Super. Menurut Slavin, kriteria yang digunakan dalam penentuan pemberian penghargaan kelompok adalah :

- a. Kelompok dengan $0 < X \leq 10$ sebagai kelompok Baik
- b. Kelompok dengan $10 < X \leq 20$ sebagai kelompok Hebat
- c. Kelompok dengan $20 < X \leq 30$ sebagai kelompok Super

Berikut ini adalah data mengenai penghargaan kelompok yang didapat dari kelas eksperimen.

Kategori Kelompok	Nama Kelompok	Peningkatan Skor
<i>Kelompok Baik</i>	Kelompok 4	10,00
<i>Kelompok Hebat</i>	Kelompok 3	16,67
	Kelompok 6	11,67
<i>Kelompok Super</i>	-	-

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN(RPP)
KELAS KONTROL (PERTEMUAN 1)

Nama Sekolah	: SMP Negeri 1 Kayen
Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas/Semester	: VIII/2
Materi Pokok	: Panjang Garis Singgung Persekutuan dua Lingkaran
Alokasi Waktu	: 2 x 40 menit

Standar Kompetensi : 4. Menentukan unsur, bagian lingkaran serta ukurannya

Kompetensi Dasar : 4.4 Menghitung panjang garis singgung persekutuan dua lingkaran

Indikator : 4.4.1 Peserta didik dapat memahami definisi garis singgung persekutuan dalam dan luar dua lingkaran

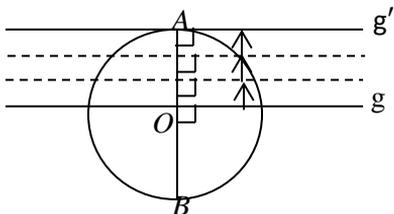
4.4.2. Peserta didik dapat menghitung panjang garis singgung persekutuan luar dua lingkaran

I. Tujuan Pembelajaran

Peserta didik diharapkan dengan teliti dapat bernalar untuk memahami definisi garis singgung persekutuan dalam dan luar dua lingkaran serta menghitung panjang garis singgung persekutuan luar dua lingkaran secara tepat.

II. Materi Ajar : Aljabar

1. Pengertian Garis Singgung Lingkaran

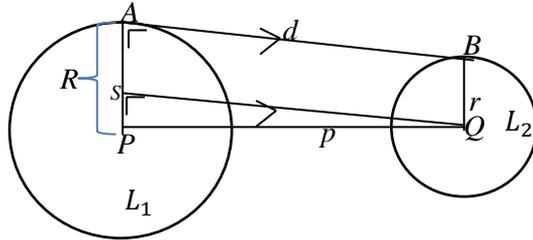


Dari gambar di atas menunjukkan lingkaran yang berpusat di titik O dengan diameter AB . Garis g tegak lurus AB dan memotong lingkaran di dua titik. Jika g digeser terus menerus ke atas hingga menyentuh titik A maka akan diperoleh garis g' yang menyinggung lingkaran dan tegak lurus AB . Garis g disebut garis singgung dan titik A disebut titik singgung.

Jadi, Garis singgung lingkaran adalah garis yang memotong suatu lingkaran di satu titik dan berpotongan tegak lurus dengan jari-jari di titik singgungnya.

Sebuah garis yang menyinggung dua buah lingkaran disebut garis singgung persekutuan. Jika pusat-pusat lingkaran terletak pada pihak-pihak yang sama pada garis singgung itu maka garis singgung itu dinamakan garis singgung luar persekutuan. Jika pusat-pusat lingkaran terletak sebelah menyebelah garis singgung, maka garis singgung itu dinamakan garis singgung dalam persekutuan. (Kusni, 2003, hal. 49)

2. Panjang Garis Singgung persekutuan Luar Dua Lingkaran



Dari gambar di atas diperoleh

Jari-jari lingkaran berpusat di $P = R$

Jari-jari lingkaran berpusat di $Q = r$

Panjang garis singgung persekutuan luar adalah $AB = d$

Jarak titik pusat kedua lingkaran adalah $PQ = p$

Jika garis AB kita geser sejajar ke bawah sejauh BQ maka diperoleh garis SQ .

Garis AB sejajar SQ , sehingga $\angle PSQ = \angle PAB = 90^\circ$ (sehadap)

Perhatikan segi empat $ABQS$.

Garis $AB \parallel SQ$, $AS \parallel BQ$, dan $\angle PSQ = \angle PAB = 90^\circ$

$\triangle PQS$ siku-siku di S , sehingga berlaku

$$QS^2 = PQ^2 - PS^2$$

$$QS = \sqrt{PQ^2 - PS^2}$$

$$QS = \sqrt{PQ^2 - (R - r)^2}$$

Karena $QS = AB = d$, maka rumus panjang garis singgung persekutuan luar dua lingkaran (d) dengan jarak kedua pusat p , jari-jari besar R , dan jari-jari lingkaran kecil r adalah

$$d = \sqrt{p^2 - (R - r)^2}$$

III. Metode Pembelajaran

Metode/Model : Konvensional/ Ekspositori

IV. Media, Alat dan Sumber Pembelajaran

Media : -

Alat : Papan Tulis, Spidol, Buku, Bolpoin.

V. Langkah-langkah Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Pengorganisasian	
		Peserta didik	Waktu
Pendahuluan	1. Guru memasuki kelas tepat waktu, memberikan salam dan menanyakan kabar peserta didik.	K	1 menit
	2. Peserta didik mengawali pembelajaran dengan berdo'a.	K	2 menit
	3. Guru melakukan presensi kehadiran Peserta didik.	K	2 menit
	4. Sebagai apersepsi, Peserta didik diajak untuk mengingat kembali mengenai materi prasyarat Pythagoras dan unsur-unsur lingkaran dengan tanya jawab.	K	3 menit
	5. Guru memberikan motivasi kepada Peserta didik yaitu QS. Al anbiyaa' ayat 33 <p>وَهُوَ الَّذِي خَلَقَ اللَّيْلَ وَالنَّهَارَ وَالشَّمْسَ وَالْقَمَرَ كُلٌّ فِي فَلَكٍ يَسْبَحُونَ</p> 	K	3 menit
	33. dan Dialah yang telah menciptakan malam dan siang,		

	<p><i>matahari dan bulan. masing-masing dari keduanya itu beredar di dalam garis edarnya.</i></p> <p>Dari ayat diatas sama halnya seperti matahari dan bulan yang beredar pada garis edarnya, dua buah lingkaran juga dapat beredar dengan garis singgung yang berhubungan diantara keduanya.</p> <p>6. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran, yaitu peserta didik dapat melakukan penalaran definisi garis isnggung persekutuan dalam dan luar dua lingkaran serta menemukan panjang garis singgung persekutuan luar dua lingkaran</p>	K	2 menit
Inti	<p>7. Peserta didik mendengarkan penjelasan guru mengenai definisi garis singgung lingkaran dan rumus panjang garis singgung persekutuan luar dua lingkaran</p> <p>8. Guru memberikan contoh soal terkait panjang garis singgung persekutuan luar dua lingkaran</p> <p>9. Peserta didik memperhatikan dan mencatat penjelasan guru mengenai panjang garis singgung persekutuan dalam dan luar dua lingkaran</p> <p>10. Peserta didik diberikan latihan soal</p>	K K K I	17 menit 15 menit 15 menit 15 menit

Penutup	11. Guru untuk menyimpulkan materi yang dipelajari yaitu panjang garis singgung persekutuan luar dua lingkaran.	K	3 menit
	12. Peserta didik diberikan tugas rumah untuk memperdalam materi.	K	1 menit
	13. Guru menutup pembelajaran dengan mengucapkan hamdalah bersama, kemudian salam.	K	1 menit

Keterangan: K=Klasikal, G=Kelompok, I=Individu

VI. Penilaian

1. Jenis dan Bentuk

- a. Tes Awal : Lisan
- b. Tes Proses : Pengamatan
- c. Tes Akhir : Tertulis

2. Instrumen

- a. Tes Awal :
Masih ingatkah kalian mengenai rumus Phytagoras dan unsur-unsur lingkaran yang kalian pelajari kemarin?
- b. Tes Akhir : ada

Semarang, 13 Februari 2017

Guru Kelas VIII

(Supatmi, S.Pd)

NIP.19680424 200604 2 007

Peneliti

(Riska Yani Wulan Sari)

NIM. 133511086

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)
KELAS KONTROL (PERTEMUAN 2)

Nama Sekolah : SMP Negeri 1 Kayen
Mata Pelajaran : Matematika
Kelas/Semester : VIII/2
Materi Pokok : Panjang Garis Singgung Persekutuan dua
Lingkaran
Alokasi Waktu : 1 x 40 menit

Standar Kompetensi : 4. Menentukan unsur, bagian lingkaran
serta ukurannya

Kompetensi Dasar : 4.4 Menghitung panjang garis singgung
persekutuan dua lingkaran

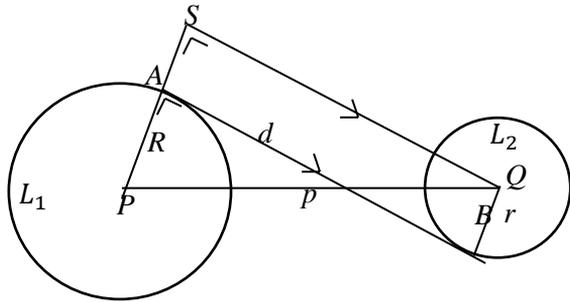
Indikator : 4.4.1 Peserta didik dapat menghitung panjang
garis singgung persekutuan dalam dua
lingkaran

I. Tujuan Pembelajaran

Peserta didik diharapkan dengan teliti dapat bernalar untuk menghitung panjang garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran secara tepat.

II. Materi Ajar : Aljabar

Panjang Garis Singgung Persekutuan Dalam



Dari gambar di atas diperoleh

Jari-jari lingkaran berpusat di $P = R$

Jari-jari lingkaran berpusat di $Q = r$

Panjang garis singgung persekutuan dalam adalah $AB = d$

Jarak titik pusat kedua lingkaran adalah $PQ = p$

Jika garis AB kita geser sejajar ke atas sejauh BQ maka diperoleh garis SQ .

Garis SQ sejajar AB , sehingga $\angle PSQ = \angle PAB = 90^\circ$ (sehadap)

Perhatikan segi empat $ABQS$.

Garis $AB \parallel SQ$, $AS \parallel BQ$, dan $\angle PSQ = \angle PAB = 90^\circ$

Jadi segi empat $ABQS$ merupakan segi panjang dengan panjang $AB = d$ dan lebar $BQ = r$

Perhatikan bahwa $\triangle PQS$ siku-siku di S . Dengan menggunakan teorema Pythagoras diperoleh

$$QS^2 = PQ^2 - PS^2$$

$$QS = \sqrt{PQ^2 - PS^2}$$

$$QS = \sqrt{PQ^2 - (R + r)^2}$$

Karena $QS = AB$, maka rumus panjang garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran (d) dengan jarak kedua titik pusat p , jari-jari besar R , dan jari-jari lingkaran kecil r adalah

$$d = \sqrt{p^2 - (R + r)^2}$$

III. Metode Pembelajaran

Metode/Model : *Konvensional/ Ekspositori*

IV. Media, Alat dan Sumber Pembelajaran

Media : -

Alat : Papan Tulis, Spidol, Buku, Bolpoin.

V. Langkah-langkah Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Pengorganisasian	
		Peserta didik	Waktu
Pendahuluan	1. Guru memasuki kelas tepat waktu, memberikan salam dan menanyakan kabar peserta didik.	K	0,5 menit
	2. Peserta didik mengawali pembelajaran dengan berdo'a.	K	0,5 menit
	3. Guru melakukan presensi kehadiran Peserta didik	K	1 menit
	4. Sebagai apersepsi, Peserta didik diajak untuk mengingat kembali mengenai materi prasyarat Phytagoras dan unsur-unsur lingkaran dengan tanya jawab	K	2 menit
	5. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran, yaitu peserta didik dapat melakukan penalaran mengenai panjang garis singgung persekutuan	K	1 menit

	dalam dua lingkaran		
Inti	6. Peserta didik mendengarkan penjelasan guru mengenai rumus panjang garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran	K	10 menit
	7. Guru memberikan contoh soal terkait panjang garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran	K	7 menit
	8. Peserta didik memperhatikan dan mencatat penjelasan guru mengenai panjang garis singgung persekutuan dalam dan luar dua lingkaran	K	5 menit
	9. Peserta didik diberikan latihan soal	I	10 menit
Penutup	10. Guru untuk menyimpulkan materi yang dipelajari yaitu panjang garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran.	K	2 menit
	11. Peserta didik diberikan tugas rumah untuk memperdalam materi.	K	0,5 menit
	12. Guru menutup pembelajaran dengan mengucapkan hamdalah bersama, kemudian salam.	K	0,5 menit

Keterangan: K=Klasikal, G=Kelompok, I=Individu

VI. Penilaian

1. Jenis dan Bentuk

- a. Tes Awal : Lisan
- b. Tes Proses : Pengamatan
- c. Tes Akhir : Tertulis

2. Instrumen

- a. Tes Awal :

Masih ingatkah kalian mengenai definisi dan rumus panjang garis singgung persekutuan dua lingkaran yang dipelajari kemarin?

- b. Tes Akhir : ada

Semarang, 14 Februari 2017

Guru Kelas VIII



(Supatmi, S.Pd)

NIP.19680424 200604 2 007

Peneliti



(Riska Yani Wulan Sari)

NIM. 133511086

LEMBAR KEGIATAN PESERTA DIDIK (LKPD) Pertemuan I

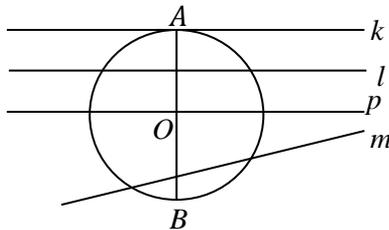
Nama Anggota Kelompok :

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

Petunjuk :

- a. Amati alat peraga rogsiling.
- b. Diskusikan garis singgung dua lingkaran melalui media rogsiling dengan kelompok.
- c. Lengkapilah titik-titik pada lembar kerja berikut.

1. Perhatikan gambar di bawah ini



Dari gambar diatas, manakah yang termasuk garis singgung lingkaran? dan

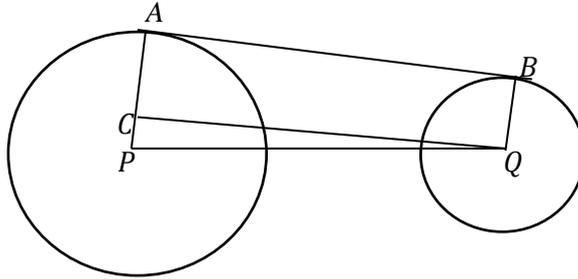
Garis singgung lingkaran adalah

.....

.....

.....

2. Perhatikan gambar di bawah ini



PQ adalah, dilambangkan : d
 AP adalah, dilambangkan : R
 BQ adalah, dilambangkan : r
 AB adalah panjang garis singgung persekutuan,
 dilambangkan : P_ℓ

$\angle PCQ = \dots^\circ = \text{sudut} \dots\dots\dots$

$\angle PAB = \dots^\circ = \text{sudut} \dots\dots\dots$

Sehingga $\angle PCQ = \angle \dots = 90^\circ$ (sehadap)

$AP = \dots + AC$

Panjang = panjang BQ

Garis AC // dan garis CQ // AB

$\triangle PCQ$ adalah segitiga siku-siku dengan siku-siku di titik

Panjang garis singgung persekutuan luar

$$= AB = CQ = \sqrt{\dots^2 - CP^2}$$

$$CQ = \sqrt{PQ^2 - (AP - \dots)^2}$$

$$CQ = \sqrt{PQ^2 - (\dots - r)^2}$$

Karena $CQ = \dots = P_\ell$ dan $PQ = d$. Maka,

$$AB = \sqrt{PQ^2 - (\dots - r)^2}$$

$$P_\ell = \sqrt{d^2 - (\dots - r)^2}$$

Maka rumus panjang garis singgung persekutuan dua lingkaran (P_ℓ) dengan jarak kedua pusat (d), jari-jari besar (R), dan jari-jari lingkaran kecil (r) adalah

$$P_\ell = \sqrt{\dots^2 - (\dots - r)^2}$$

3. Diketahui panjang garis singgung persekutuan luar dua lingkaran 15 cm. Jarak kedua titik pusatnya adalah 17 cm dan panjang jari-jari (R) salah satu lingkaran adalah 10 cm. Tentukan panjang jari-jari yang lain.

Jawab :

Panjang jari-jari yang lain

$$P_\ell = \sqrt{\dots^2 - (\dots - r)^2}$$

$$15 = \sqrt{\dots^2 - (\dots - r)^2}$$

$$\dots^2 = \left(\sqrt{\dots - (\dots - r)^2} \right)^2$$

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

$$(\dots - r)^2 = \dots - 225$$

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

$$(\dots - r)^2 = 64$$

$$\dots - r = 8$$

$$-r = \dots$$

$$r = \dots \text{ cm}$$

Jadi, Panjang jari-jari lingkaran kecil adalah cm

LEMBAR KEGIATAN PESERTA DIDIK (LKPD) Pertemuan II

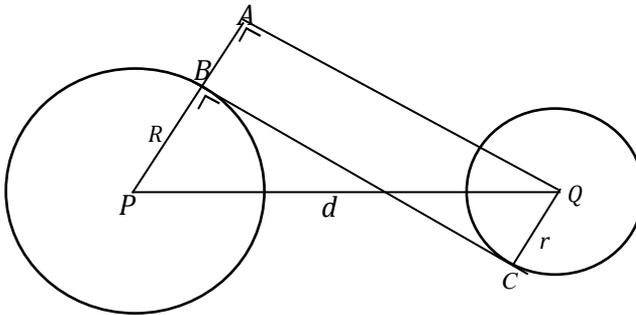
Nama Anggota Kelompok :

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

Petunjuk :

- a. Amati alat peraga rogsiling.
- b. Diskusikan garis singgung dua lingkaran melalui media rogsiling dengan kelompok.
- c. Lengkapi titik-titik pada lembar kerja berikut.

1. Perhatikan gambar di bawah ini



PQ adalah, dilambangkan : d

PB adalah, dilambangkan : R

CQ adalah, dilambangkan : r

BC adalah panjang garis singgung persekutuan,
dilambangkan : P_d

$\angle PBC = \dots\dots^\circ = \text{sudut} \dots\dots$

$\angle PAQ = \dots\dots^\circ = \text{sudut} \dots\dots$

Sehingga $\angle PBC = \angle \dots = \dots^\circ$ (sehadap)

$$AP = \dots + BP$$

Panjang AB = panjang

Garis AB // dan garis // AQ

$\triangle PAQ$ adalah segitiga siku-siku dengan siku-siku di titik

Panjang garis singgung persekutuan dalam

$$= BC = AQ = \sqrt{PQ^2 - \dots^2}$$

$$AQ = \sqrt{PQ^2 - (\dots + BP)^2}$$

$$AQ = \sqrt{PQ^2 - (\dots + r)^2}$$

Karena $AQ = \dots = P_d$ dan $PQ = d$. Maka

$$AB = \sqrt{PQ^2 - (\dots + r)^2}$$

$$P_d = \sqrt{d^2 - (\dots + r)^2}$$

Maka rumus panjang garis singgung persekutuan dua lingkaran (P_d) dengan jarak kedua pusat (d), jari-jari besar (R), dan jari-jari lingkaran kecil (r) adalah

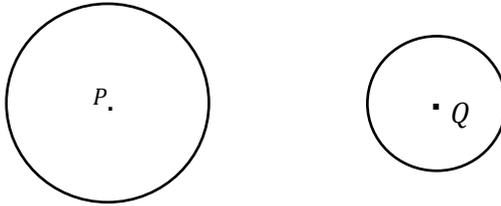
$$P_d = \sqrt{d^2 - (\dots + \dots)^2}$$

2. Diketahui dua buah lingkaran masing-masing memiliki panjang diameter 14 cm dan 10 cm. Jarak titik pusat kedua lingkaran (PQ) adalah 21 cm.

- Gambarlah garis singgung persekutuan dalam
- Tentukan panjang garis singgung persekutuan dalam

Jawab:

a) Gambar garis singgung persekutuan dalam



b) Panjang garis singgung persekutuan dalam

$$P_d = \sqrt{\dots^2 - (\dots + \dots)^2}$$

$$P_d = \sqrt{\dots^2 - (7 + \dots)^2}$$

$$P_d = \sqrt{\dots^2 - (\dots)^2}$$

$$P_d = \sqrt{\dots - \dots}$$

$$P_d = \sqrt{\dots}$$

$$P_d = \dots \text{ cm}$$

Jadi, Panjang garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran di atas adalah cm

DAFTAR NILAI POST-TEST KELAS EKSPERIMEN

No	KODE	Nama	Nilai
1	E-VIII-1	AFIFUDIN ROSSI MUNANDHA	48,89
2	E-VIII-2	AMALIA AGUSTINA	62,22
3	E-VIII-3	ANDRE JOHAN YOGIANSYAH	77,78
4	E-VIII-4	ANGGA RISWANDA	82,22
5	E-VIII-5	APRILIA DWI UTAMI	57,78
6	E-VIII-6	ARKA BIMA SETIAWAN	73,33
7	E-VIII-7	AULIA REZITA PUTRI YANA	62,22
8	E-VIII-8	DAVID FAJAR SIDIQ NUR BAIT	82,22
9	E-VIII-9	DIAZ WAHYU GUMELAR	77,78
10	E-VIII-10	EGA AULIA ANGGANA	82,22
11	E-VIII-11	ELSA NASYWA CHARISA	62,22
12	E-VIII-12	ERLANGA AMIRUDDIN FUAT	84,44
13	E-VIII-13	FATKHUL IKHSAN	64,44
14	E-VIII-14	GALUH OURIEL ADIESTAMA	75,56
15	E-VIII-15	IRMA FIRNANDA	84,44
16	E-VIII-16	KIKA MARATUS SHOLIHAH	84,44
17	E-VIII-17	LUKI BAGUS SETYAWAN	82,22
18	E-VIII-18	LUTFINA SINTA LESTARI	86,67
19	E-VIII-19	MOH DEFRI IRAWAN	68,89
20	E-VIII-20	MOH NIAM ABDAL CHARIS	71,11
21	E-VIII-21	MUHAMMAD ANOM FADLI	80,00
22	E-VIII-22	NADHIFA NORA MAULITA	75,56
23	E-VIII-23	NINDITA SOFIANA	82,22
24	E-VIII-24	PEPPY AGISTA ANNIKA AYU P	84,44
25	E-VIII-25	RA'IF ILHAM FEBHIA SEKTI	60,00
26	E-VIII-26	RADTYA IVAN PAMBUDI	75,56
27	E-VIII-27	RISKA LESTARI	62,22
28	E-VIII-28	ROSIDHATU UMMI KULSUM	57,78
29	E-VIII-29	SEPTI FANI TRI ANANDA	66,67
30	E-VIII-30	SUSI RIKA MASTUTI	60,00
31	E-VIII-31	TRI WULANSARI	80,00
32	E-VIII-32	VITO PRASTIYAN	75,56
33	E-VIII-33	YOSHA ARGAL THREEO	68,89
Rata-rata			72,7273

DAFTAR NILAI POST-TEST KELAS KONTROL

No.	KODE	Nama	Nilai
1	K-VIII-1	AGUSTINA DWI PRATIWI	71,11
2	K-VIII-2	ALEK DIMAS SETIYA	68,89
3	K-VIII-3	AMIYHOGA GIRI PAWHENA	44,44
4	K-VIII-4	ANANDA AJI TEGAR MIKOLA	53,33
5	K-VIII-5	ANNISA MELATI	77,78
6	K-VIII-6	BAGUS TRI SUTRISNO	44,44
7	K-VIII-7	DELA EVI NUR VITASARI	46,67
8	K-VIII-8	DEVITA SARI	82,22
9	K-VIII-9	DINA WIDIANINGSIH	73,33
10	K-VIII-10	DUWI YUFITA SARI	62,22
11	K-VIII-11	ERNA VERIANTI WAHYU LISTI	51,11
12	K-VIII-12	FENDRA ADE PRATAMA	46,67
13	K-VIII-13	GALUH RATRI NASTITI	53,33
14	K-VIII-14	GARNISH DARA SITA	57,78
15	K-VIII-15	M. FARISKI ILHAM PRASETYA	53,33
16	K-VIII-16	MINAHUSSANYYAH	73,33
17	K-VIII-17	MOH ABIB JOHAN SYAH	51,11
18	K-VIII-18	MOHAMMAD ZUBAIDI NUR	42,22
19	K-VIII-19	MUCHAMMAD WASIS SETYO UT	64,44
20	K-VIII-20	MUHAMMAD KHUSNUL YAQIN	44,44
21	K-VIII-21	MUHAMMAD MIFTAHUDIN	53,33
22	K-VIII-22	NISROKHAH JAZULI	55,56
23	K-VIII-23	PUTRA JUNIOR PRATAMA	53,33
24	K-VIII-24	RACHMA FAUZIA FIQIHUL A	57,78
25	K-VIII-25	RISKIA SASI KIRANA	77,78
26	K-VIII-26	RISMA AYU PRASTIKA	60,00
27	K-VIII-27	SANTIKA DIYAH PRATIWI	51,11
28	K-VIII-28	SELFIA SAFITRI	71,11
29	K-VIII-29	SLAMET RIYANTO	57,78
30	K-VIII-30	SRI LESTARI	73,33
31	K-VIII-31	UDIK SETIYAWAN	55,56
32	K-VIII-32	WULAN ZULIANA	64,44
Rata-rata			59,1667

Lampiran 54

Analisis Ketercapaian Kemampuan Penalaran Matematis Kelas Eksperimen

No	Kode Peserta Skor Maksimal Indikator	Butir Soal																			Σ	NILAI		
		3	7a	Jumlah	1	2a	2b	2c	2d	4a	5a	Jumlah	6	7b	Jumlah	4b	5b	Jumlah	4c	5c			Jumlah	
		3	3		3	3	3	3	3	3	3		3	3		3	3		3	3				3
1	E-VIII-1	3	0	3	2	3	2	3	3	1	1	15	0	0	0	0	1	1	0	3	3	22	48,89	
2	E-VIII-2	1	2	3	2	2	1	2	2	3	2	14	1	1	2	1	3	4	3	2	5	28	62,22	
3	E-VIII-3	3	1	4	3	3	3	3	3	2	1	18	3	1	4	3	1	4	2	3	5	35	77,78	
4	E-VIII-4	3	1	4	3	3	3	3	3	3	3	21	3	1	4	3	3	6	1	1	2	37	82,22	
5	E-VIII-5	1	1	2	2	3	1	3	3	3	0	15	1	3	4	2	0	2	3	0	3	26	57,78	
6	E-VIII-6	3	0	3	3	3	3	3	3	3	1	17	3	0	3	3	1	4	3	3	6	33	73,33	
7	E-VIII-7	1	2	3	3	3	1	3	3	3	0	16	0	3	3	3	0	3	3	0	3	28	62,22	
8	E-VIII-8	3	0	3	3	3	3	3	3	3	3	21	3	0	3	3	1	4	3	3	6	37	82,22	
9	E-VIII-9	3	1	4	3	3	3	3	2	3	2	19	3	1	4	3	1	4	1	3	4	35	77,78	
10	E-VIII-10	3	1	4	3	3	3	2	2	3	3	19	3	1	4	3	1	4	3	3	6	37	82,22	
11	E-VIII-11	1	1	2	3	0	3	3	3	3	1	16	3	1	4	1	3	4	1	1	2	28	62,22	
12	E-VIII-12	3	1	4	3	3	3	3	3	3	2	20	3	1	4	3	1	4	3	3	6	38	84,44	
13	E-VIII-13	3	0	3	2	3	2	3	3	3	3	19	3	0	3	0	1	1	0	3	3	29	64,44	
14	E-VIII-14	2	1	3	3	3	1	3	3	3	1	17	3	1	4	1	3	4	3	3	6	34	75,56	
15	E-VIII-15	3	1	4	3	2	3	3	3	3	3	20	3	1	4	3	3	6	1	3	4	38	84,44	
16	E-VIII-16	3	1	4	3	3	3	3	2	3	3	20	3	1	4	3	1	4	3	3	6	38	84,44	
17	E-VIII-17	3	1	4	2	2	3	3	3	3	3	19	3	1	4	3	1	4	3	3	6	37	82,22	
18	E-VIII-18	3	1	4	3	3	3	3	3	3	3	21	3	1	4	3	3	6	1	3	4	39	86,67	
19	E-VIII-19	3	1	4	3	3	3	3	2	3	2	19	0	1	1	3	1	4	0	3	3	31	68,89	
20	E-VIII-20	3	1	4	3	3	3	2	2	3	3	19	1	1	2	3	1	4	0	3	3	32	71,11	
21	E-VIII-21	3	1	4	3	2	3	3	3	3	3	20	3	1	4	3	1	4	1	3	4	36	80,00	
22	E-VIII-22	2	1	3	3	3	3	3	3	3	3	21	3	1	4	1	3	4	1	1	2	34	75,56	
23	E-VIII-23	3	1	4	3	3	3	2	2	3	3	19	3	1	4	3	1	4	3	3	6	37	82,22	
24	E-VIII-24	3	1	4	3	3	1	3	3	3	2	18	3	1	4	3	3	6	3	3	6	38	84,44	
25	E-VIII-25	2	0	2	3	3	3	3	3	1	1	17	0	0	0	3	3	6	1	1	2	27	60,00	
26	E-VIII-26	3	1	4	3	3	3	3	2	3	3	20	1	1	2	3	1	4	1	3	4	34	75,56	
27	E-VIII-27	1	1	2	2	2	1	2	2	3	2	14	1	1	2	1	3	4	3	3	6	28	62,22	
28	E-VIII-28	1	1	2	3	2	1	3	3	3	1	16	3	1	4	2	1	3	1	0	1	26	57,78	
29	E-VIII-29	3	1	4	3	3	0	0	0	3	3	12	3	1	4	1	3	4	3	3	6	30	66,67	
30	E-VIII-30	1	1	2	3	1	2	3	3	2	3	17	1	1	2	1	3	4	1	1	2	27	60,00	
31	E-VIII-31	2	1	3	3	3	3	2	2	3	3	19	3	1	4	3	1	4	3	3	6	36	80,00	
32	E-VIII-32	3	1	4	3	3	3	3	3	3	1	19	3	1	4	2	1	3	1	3	4	34	75,56	
33	E-VIII-33	1	1	2	3	2	3	2	3	3	1	17	3	1	4	3	1	4	1	3	4	31	68,89	
Jumlah		79	30	109	93	87	79	89	86	91	69	594	75	32	107	76	55	131	60	79	139	1080	2400	
rata-rata		2,39	0,91	3,30	2,82	2,64	2,39	2,70	2,61	2,76	2,09	18,00	2,27	0,97	3,24	2,30	1,67	3,97	1,82	2,39	4,21	32,73	72,727	
Persentase Tiap Butir		79,80%	30,30%		93,94%	87,88%	79,80%	89,90%	86,87%	91,92%	69,70%		75,76%	32,32%		76,77%	55,56%		60,61%	79,80%				
Kriteria		Baik	Kurang		Sangat Baik	Sangat Baik	Baik	Sangat Baik	Sangat Baik	Sangat Baik	Baik		Baik	Kurang		Baik	Cukup		Baik	Baik			Rata-Rata	
Persentase tiap Indikator		55,05%			85,71%								54,04%			66,16%			70,20%					66,23%
Kriteria		Cukup			Sangat Baik								Cukup			Baik			Baik					Baik

Lampiran 55

Analisis Ketercapaian Kemampuan Penalaran Matematis Kelas Kontrol

No	Kode Peserta Skor Maksimal Indikator	Butir Soal																				Σ	NILAI	
		3	7a	Jumlah	1	2a	2b	2c	2d	4a	5a	Jumlah	6	7b	Jumlah	4b	5b	Jumlah	4c	5c	Jumlah			
		3	3		3	3	3	3	3	3	3		3	3		3	3		3	3				3
		1		2								3			4				5					
1	K-VIII-1	3	1	4	3	3	3	3	3	3	3	21	1	1	2	3	0	3	0	2	2	32	71,11	
2	K-VIII-2	1	0	1	3	3	3	3	3	3	3	21	1	1	2	1	0	1	3	3	6	31	68,89	
3	K-VIII-3	1	0	1	3	3	3	2	2	3	0	16	0	0	0	0	0	0	0	3	20	44,44		
4	K-VIII-4	1	1	2	3	3	3	3	1	2	1	16	1	1	2	2	0	2	2	0	2	24	53,33	
5	K-VIII-5	3	1	4	2	3	2	3	3	3	3	19	3	1	4	1	1	2	3	3	6	35	77,78	
6	K-VIII-6	1	1	2	2	2	3	2	0	3	1	13	1	1	2	1	0	1	2	0	2	20	44,44	
7	K-VIII-7	1	1	2	3	2	1	0	3	3	1	13	2	1	3	3	0	3	0	0	0	21	46,67	
8	K-VIII-8	3	1	4	3	3	3	3	3	3	3	21	2	1	3	2	1	3	3	3	6	37	82,22	
9	K-VIII-9	2	1	3	3	2	1	3	3	3	3	18	2	1	3	3	0	3	3	3	6	33	73,33	
10	K-VIII-10	3	1	4	2	3	3	1	1	3	1	14	3	1	4	1	1	2	2	2	4	28	62,22	
11	K-VIII-11	1	0	1	3	2	3	3	3	3	0	17	1	1	2	2	0	2	1	0	1	23	51,11	
12	K-VIII-12	1	0	1	2	2	2	2	2	3	3	16	0	0	0	2	0	2	2	0	2	21	46,67	
13	K-VIII-13	3	1	4	3	1	1	3	3	3	0	14	2	1	3	1	0	1	2	0	2	24	53,33	
14	K-VIII-14	2	1	3	3	3	3	1	3	2	1	16	1	0	1	3	1	4	0	2	2	26	57,78	
15	K-VIII-15	1	0	1	2	2	2	2	2	3	3	16	0	0	0	2	0	2	2	3	5	24	53,33	
16	K-VIII-16	3	1	4	3	1	1	3	3	3	3	17	3	1	4	1	1	2	3	3	6	33	73,33	
17	K-VIII-17	1	1	2	3	2	3	3	0	3	1	15	1	1	2	2	0	2	2	0	2	23	51,11	
18	K-VIII-18	1	0	1	3	3	3	2	0	2	0	13	1	1	2	1	0	1	2	0	2	19	42,22	
19	K-VIII-19	1	1	2	3	3	3	3	0	3	3	18	1	1	2	2	0	2	2	3	5	29	64,44	
20	K-VIII-20	1	0	1	2	2	2	2	2	3	1	14	1	0	1	0	1	1	0	3	3	20	44,44	
21	K-VIII-21	1	0	1	2	2	2	2	2	2	2	14	1	0	1	2	1	3	2	3	5	24	53,33	
22	K-VIII-22	3	1	4	1	1	2	3	3	3	3	16	0	0	0	1	0	1	2	2	4	25	55,56	
23	K-VIII-23	3	0	3	3	3	2	1	3	2	1	15	1	0	1	2	1	3	2	0	2	24	53,33	
24	K-VIII-24	3	0	3	3	3	2	1	3	3	3	18	2	1	3	2	0	2	0	0	0	26	57,78	
25	K-VIII-25	3	1	4	3	3	3	3	3	3	1	19	2	1	3	3	0	3	3	3	6	35	77,78	
26	K-VIII-26	1	0	1	1	3	3	3	3	3	2	18	1	0	1	2	1	3	1	3	4	27	60,00	
27	K-VIII-27	3	1	4	3	2	3	1	3	3	1	16	1	0	1	1	1	2	0	0	0	23	51,11	
28	K-VIII-28	3	1	4	3	3	3	3	3	3	3	21	1	0	1	2	0	2	3	1	4	32	71,11	
29	K-VIII-29	1	0	1	2	2	2	2	2	3	3	16	1	0	1	2	1	3	2	3	5	26	57,78	
30	K-VIII-30	3	1	4	2	3	3	1	3	3	3	18	3	1	4	2	0	2	3	2	5	33	73,33	
31	K-VIII-31	3	0	3	3	3	3	1	3	2	1	16	1	0	1	2	1	3	2	0	2	25	55,56	
32	K-VIII-32	3	1	4	3	1	1	3	3	1	1	13	3	1	4	1	1	2	3	3	6	29	64,44	
Jumlah		64	19	83	83	77	77	71	74	88	58	16,50	44	19	63	55	13	68	57	53	110	852	1893,33	
rata-rata		2,00	0,59	2,59	2,59	2,41	2,41	2,22	2,31	2,75	1,81	16,50	1,38	0,59	1,97	1,72	0,41	2,13	1,78	1,66	3,44	26,63	59,167	
Persentase Tiap Butir		66,67%	19,79%		86,46%	80,21%	80,21%	73,96%	77,08%	91,67%	60,42%		45,83%	19,79%		57,29%	13,54%		59,38%	55,21%				
Kriteria		Baik	Sangat Kurang		Sangat Baik	Sangat Baik	Sangat Baik	Baik	Baik	Sangat Baik	Baik		Cukup	Sangat Kurang		Cukup	Sangat Kurang		Cukup	Cukup			Rata-Rata	
Persentase tiap Indikator		43,23%			78,57%								32,81%			35,42%			57,29%					49,46%
Kriteria		Cukup			Baik								Kurang			Kurang			Cukup					Cukup

Lampiran 56

UJI NORMALITAS TAHAP AKHIR KELAS EKSPERIMEN

Hipotesis:

H₀: Data berdistribusi normal

H₁: Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis

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

Kriteria yang digunakan

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

Pengujian Hipotesis

- Nilai maksimal = 86,67
- Nilai minimal = 48,89
- Rentang nilai (R) = 86,67 - 48 = 37,78
- Banyaknya kelas (k) = 1 + 3,3 log 33 = 6,011 ≈ 7 kelas
- Panjang kelas (P) = 35,55/7 = 5,397 = 6

Tabel mencari Rata-Rata dan Standar Deviasi

No.	X	$X - \bar{X}$	$(X - \bar{X})^2$
1	48,89	-23,8384	568,2685
2	62,22	-10,5051	110,3561
3	77,78	5,0505	25,5076
4	82,22	9,4949	90,1541
5	57,78	-14,9495	223,4874
6	73,33	0,6061	0,3673
7	62,22	-10,5051	110,3561
8	82,22	9,4949	90,1541
9	77,78	5,0505	25,5076
10	82,22	9,4949	90,1541
11	62,22	-10,5051	110,3561
12	84,44	11,7172	137,2921
13	64,44	-8,2828	68,6052
14	75,56	2,8283	7,9992
15	84,44	11,7172	137,2921
16	84,44	11,7172	137,2921
17	82,22	9,4949	90,1541
18	86,67	13,9394	194,3067
19	68,89	-3,8384	14,7332
20	71,11	-1,6162	2,6120
21	80,00	7,2727	52,8926
22	75,56	2,8283	7,9992
23	82,22	9,4949	90,1541
24	84,44	11,7172	137,2921
25	60,00	-12,7273	161,9835
26	75,56	2,8283	7,9992
27	62,22	-10,5051	110,3561
28	57,78	-14,9495	223,4874
29	66,67	-6,0606	36,7309
30	60,00	-12,7273	161,9835
31	80,00	7,2727	52,8926
32	75,56	2,8283	7,9992

33	68,89	-3,8384	14,7332
Σ	2400,00		3301,46

$$\text{Rata-rata } (X) = \frac{\sum X}{N} = \frac{2400}{33} = 72,7273$$

Standar deviasi (S):

$$S^2 = \frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}$$

$$= \frac{3301,46}{(34-1)}$$

$$S^2 = 103,1706$$

$$S = 10,15729$$

Daftar nilai frekuensi observasi kelas VIII B

Kelas	Bk	Z _i	P(Z _i)	Luas Daerah	O _i	E _i	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
	47,5	-2,48	0,4935				
48 - 53				0,0227	1	0,7	0,0845
	53,5	-1,89	0,4708				
54 - 59				0,0672	2	2,2	0,0216
	59,5	-1,30	0,4036				
60 - 65				0,1420	7	4,7	1,1443
	65,5	-0,71	0,2616				
66 - 71				0,2135	4	7,0	1,3173
	71,5	-0,12	0,0481				
72 - 77				0,2445	7	8,1	0,1417
	78,0	0,51	-0,1964				
78 - 83				0,1591	5	5,3	0,0120
	83,5	1,06	-0,3556				
84 - 89				0,0951	7	3,1	4,7519
	89,5	1,65	-0,4507				
Jumlah					33	$\chi^2 =$	7,4734

keterangan:

Bk = batas kelas bawah - 0.5

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

P(Z_i) = nilai Z_i pada tabel luas di bawah lengkung kurva normal standar dari O s/d Z

Luas Daerah = P(Z₁) - P(Z₂)

E_i = Luas Daerah * N

O_i = f_i

Untuk a = 5%, dengan dk = 7 - 1 = 6 diperoleh χ^2 tabel = 12,5916

Karena χ^2 hitung \leq χ^2 tabel, maka data tersebut berdistribusi normal

Lampiran 57

UJI NORMALITAS TAHAP AKHIR KELAS KONTROL

Hipotesis:

H₀: Data berdistribusi normal

H₁: Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis

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

Kriteria yang digunakan

diterima jika H₀ $\chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{tabel}$

Pengujian Hipotesis

- Nilai maksimal = 82,22
- Nilai minimal = 42,22
- Rentang nilai (R) = 82,22 - 42 = 40,00
- Banyaknya kelas (k) = 1 + 3,3 log 32 = 5,967 ≈ 6 kelas
- Panjang kelas (P) = 37,78/6 = 6,667 = 7

Tabel mencari Rata-Rata dan Standar Deviasi

No.	X	$\bar{X} - \bar{X}$	$(X - \bar{X})^2$
1	71,11	11,9444	142,6698
2	68,89	9,7222	94,5216
3	44,44	-14,7222	216,7438
4	53,33	-5,8333	34,0278
5	77,78	18,6111	346,3735
6	44,44	-14,7222	216,7438
7	46,67	-12,5000	156,2500
8	82,22	23,0556	531,5586
9	73,33	14,1667	200,6944
10	62,22	3,0556	9,3364
11	51,11	-8,0556	64,8920
12	46,67	-12,5000	156,2500
13	53,33	-5,8333	34,0278
14	57,78	-1,3889	1,9290
15	53,33	-5,8333	34,0278
16	73,33	14,1667	200,6944
17	51,11	-8,0556	64,8920
18	42,22	-16,9444	287,1142
19	64,44	5,2778	27,8549
20	44,44	-14,7222	216,7438
21	53,33	-5,8333	34,0278
22	55,56	-3,6111	13,0401
23	53,33	-5,8333	34,0278
24	57,78	-1,3889	1,9290
25	77,78	18,6111	346,3735
26	60,00	0,8333	0,6944
27	51,11	-8,0556	64,8920
28	71,11	11,9444	142,6698
29	57,78	-1,3889	1,9290

30	73,33	14,1667	200,6944
31	55,56	-3,6111	13,0401
32	64,44	5,2778	27,8549
Σ	1893,3		3918,52

$$\text{Rata-rata } (\bar{X}) = \frac{\sum X}{N} = \frac{1893,3333}{32} = 59,1667$$

Standar deviasi (S):

$$S^2 = \frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}$$

$$= \frac{3918,52}{(32-1)}$$

$$S^2 = 126,4038$$

$$S = 11,24295$$

Daftar nilai frekuensi observasi kelas VIII C

Kelas	Bk	Z _i	P(Z _i)	Luas Daerah	O _i	E _i	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
	41,5	-1,57	0,4419				
42 – 48				0,1133	6	3,6	1,5536
	48,5	-0,95	0,3286				
49 – 55				0,2008	10	6,4	1,9889
	55,5	-0,33	0,1278				
56 – 62				0,2444	5	7,8	1,0175
	62,5	0,30	-0,1166				
63 – 69				0,2044	3	6,5	1,9170
	69,5	0,92	-0,3210				
70 – 76				0,1175	5	3,8	0,4102
	76,5	1,54	-0,4384				
77 – 83				0,0464	3	1,5	1,5509
	83,5	2,16	-0,4848				
Jumlah					32	$\chi^2 =$	8,4381

keterangan:

Bk = batas kelas bawah - 0.5

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

P(Z_i) = nilai Z_i pada tabel luas di bawah lengkung kurva normal standar dari O s/d Z

Luas Daerah = P(Z₁) – P(Z₂)

E_i = Luas Daerah * N

O_i = f_i

Untuk a = 5%, dengan dk = 6 - 1 = 5 diperoleh χ^2 tabel = 11,0705

Karena χ^2 hitung \leq χ^2 tabel, maka data tersebut berdistribusi normal

UJI HOMOGENITAS TAHAP AKHIR

Hipotesis

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

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

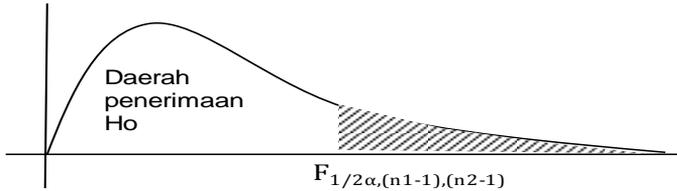
Pengujian Hipotesis

Untuk menguji hipotesisi menggunakan rumus:

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

Kriteria yang digunakan

H_0 diterima apabila $F_{hitung} \leq F_{1/2\alpha, (n1-1), (n2-1)}$



Tabel Penolong Homogenitas

No.	VIII-B	VIII-C
1	48,89	71,11
2	62,22	68,89
3	77,78	44,44
4	82,22	53,33
5	57,78	77,78
6	73,33	44,44
7	62,22	46,67
8	82,22	82,22
9	77,78	73,33
10	82,22	62,22
11	62,22	51,11
12	84,44	46,67
13	64,44	53,33
14	75,56	57,78
15	84,44	53,33
16	84,44	73,33
17	82,22	51,11
18	86,67	42,22

19	68,89	64,44
20	71,11	44,44
21	80,00	53,33
22	75,56	55,56
23	82,22	53,33
24	84,44	57,78
25	60,00	77,78
26	75,56	60,00
27	62,22	51,11
28	57,78	71,11
29	66,67	57,78
30	60,00	73,33
31	80,00	55,56
32	75,56	64,44
33	68,89	
Jumlah	2400,00	1271,11
<i>n</i>	33,00	32,00
\bar{x}	72,727	59,167
Varians (s^2)	103,171	126,404
Standar deviasi (<i>s</i>)	10,157	11,243

Berdasarkan tabel di atas diperoleh:

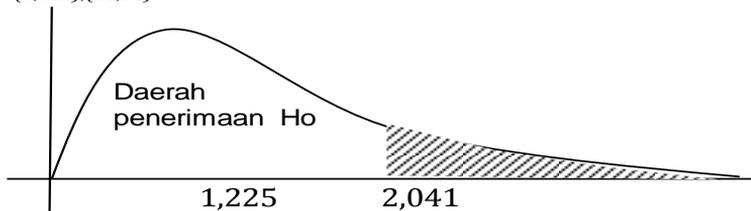
$$F_{hitung} = \frac{126,4}{103,2} = 1,2252$$

Pada $\alpha = 5\%$ dengan:

$$dk \text{ pembilang} = n_1 - 1 = 33 - 1 = 32$$

$$dk \text{ penyebut} = n_2 - 1 = 32 - 1 = 31$$

$$F_{(0,025),(32,31)} = 2,041$$



Karena $F_{hitung} \leq F_{(0,025),(32,31)}$ maka dapat disimpulkan bahwa kedua kelas tersebut memiliki varians yang **homogen (sama)**

Lampiran 59

UJI PERBEDAAN RATA-RATA NILAI POST-TEST

Hipotesis

Ho : $\mu_1 \leq \mu_2$

H1 : $\mu_1 > \mu_2$

Uji Hipotesis

Untuk menguji hipotesis digunakan rumus:

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

Dimana,

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

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



Dari data diperoleh:

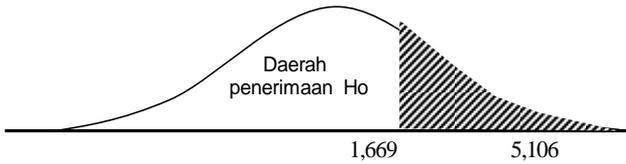
Sumber	VIII B	VIII C
Jumlah	2400,00	1893,33
n	33	32
\bar{x}	72,73	59,17
Varians (S^2)	103,1706	126,4038
Standart deviasi (S)	10,1573	11,2429

Berdasarkan rumus di atas diperoleh:

$$s = \sqrt{\frac{[(33 - 1) 103,17 + (32 - 1) 126,40]}{33 + 32 - 2}} = 10,7053$$

$$t = \frac{72,73 - 59,17}{10,71 \sqrt{\frac{1}{33} + \frac{1}{32}}} = 5,106$$

Pada $\alpha = 5\%$ dengan $dk = 33 + 32 - 2 = 63$ diperoleh $t_{(0,95)(63)} = 1,669$



Karena t berada pada daerah penolakan H_0 , maka dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan rata-rata dari kedua kelas

DOKUMENTASI KEGIATAN PENELITIAN



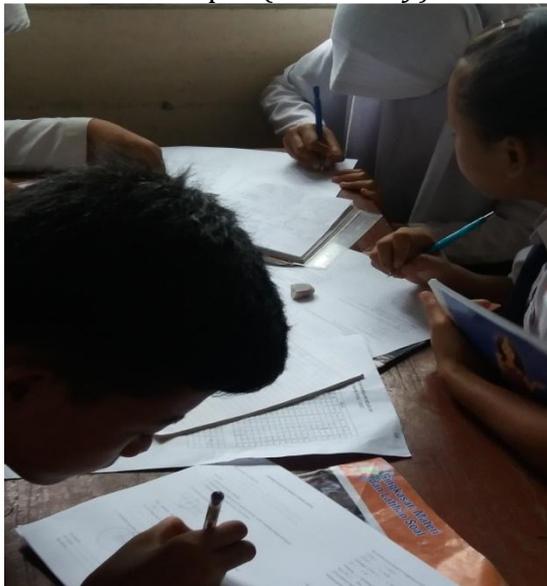
Uji coba instrumen penelitian kelas IX



Pelaksanaan *pre-test* untuk populasi (VIII A-VIII E)



Pembelajaran di kelas eksperimen ketika peserta didik diskusi kelompok (*Team Study*)



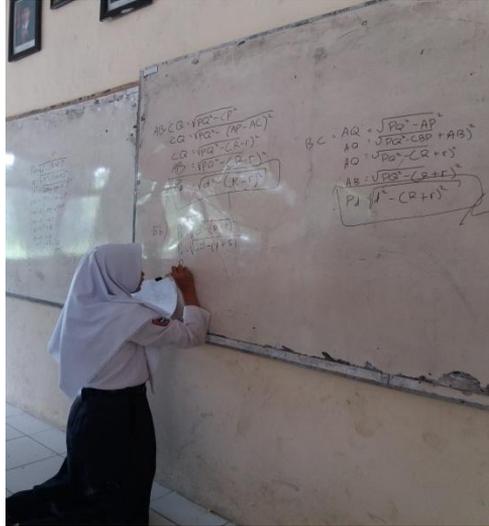
Tutor teman sebaya



Peserta didik mempresentasikan hasil diskusi dengan memperagakan rogsiling



Peserta didik mempresentasikan jawaban dari soal yang didiskusikan



Pembahasan soal latihan di kelas kontrol



Suasana pembelajaran di kelas kontrol



Suasana pembelajaran di kelas kontrol ketika peserta didik sedang menulis materi yang disampaikan

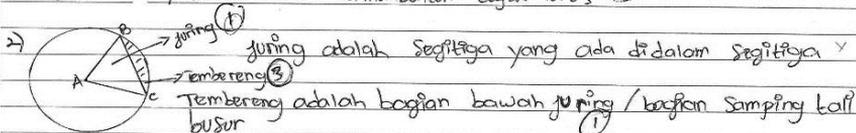
CONTOH PEKERJAAN PESERTA DIDIK (PRE-TEST)

Nama: Anggr Deni Setiawan
 No: 81
 Kelas: 8-7

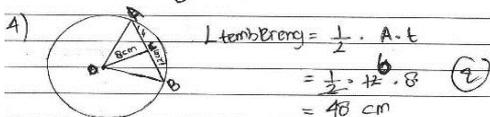


$$\frac{24}{30} \times 100 = 80$$

- 1) a) jari-jari = FO, DO, AO, CO karena setengan diameter (3)
 b) apotema = OE karena membentuk tegak lurus (2)



- 3) banyak potongan pizza = 6 karena ingin dibagikan kepada 6 orang 1 orang mendapat $\frac{1}{6}$ lingkaran pizza. (3)



5) $\frac{1}{3}$ luas lingkaran = 42 cm^2

$\frac{1}{3}$ luas lingkaran = $42 \cdot 3 = 126 \text{ cm}^2$ (3)
 jadi 1 luas lingkaran = $126 \cdot 3$
 $= 378 \text{ cm}^2$

6) $L_{\text{lingkaran}} \cdot \frac{1}{3} = 45 \text{ cm}$ (3)
 $1 \text{ lingkaran} = 3 \times 15 \text{ cm}$
 $= 45 \text{ cm}$

7) $K \odot = 2 \pi \cdot r$ $L \odot = \pi r^2$ Hubungan antara luas dan keliling
 $88 = 2 \cdot \frac{22}{7} \cdot r$ $= \frac{22}{7} \cdot 14 \cdot 14$ lingkaran = sama-sama menggunakan
 $88 = \frac{44}{7} \cdot r$ $= 44 \cdot 14$ π dan r / jari-jari
 $r = \frac{88 \cdot 7}{44}$ $= 616 \text{ cm}^2$ (3)

$r = 14 \text{ cm}$
~~lingkaran adalah luas sebuah lingkaran~~
~~keliling lingkaran adalah keliling sebuah lingkaran~~

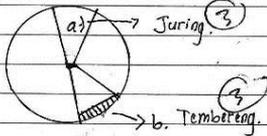


$$\frac{20}{30} \times 100 = 66,67$$

Nama : Arka Bima Setiawan
 No : 6 Lenam
 kelas : 8B
 Mapel : Ulangan harian MTK

- 1.) a. Jari-jari = OC, OF, OA, OD, OB. (2)
 b. Apotema = OE. (2)

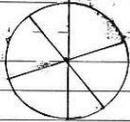
2.)



c.) Juring : daerah yang dibatasi oleh sebuah busur dan dua jari-jari lingkaran.

Tembereng : Daerah arsiran yang dibatasi oleh tali busur dan busurnya. (3)

3.)



banyak potongan Pizza = 6 Potong. (2)

4.) Luas tembereng = Luas Juring - Luas segitiga Δ
 $= 72 \text{ cm}^2 - \frac{1}{2} \times a \times t$
 $= 72 \text{ cm}^2 - \frac{1}{2} \times 12 \text{ cm} \times 8 \text{ cm}$
 $= 72 \text{ cm}^2 - 48 \text{ cm}^2$
 $= 24 \text{ cm}^2$ (3)

5.) $\frac{2}{3} \pi r^2 = 92 \text{ cm}^2$

$\frac{2}{3} L_0 = 92 \text{ cm}^2$ (1)
 $L_0 = \frac{2}{3} \times 138 \text{ cm}^2$

$L_0 = 92 \text{ cm}^2$

7.)

6.) Diket = P. busur = $\frac{1}{3}$

bagian sebuah lingkaran = 15

Ditanya = L_0

$= \frac{1}{3} L_0 = 15$ (1)

$L_0 = \frac{1}{3} \times 45$

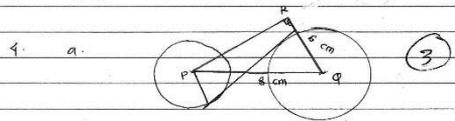
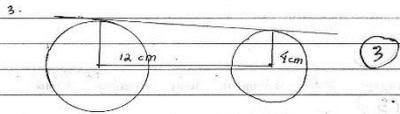
$L_0 = 15 \text{ cm}^2$

CONTOH PEKERJAAN PESERTA DIDIK (POST-TEST)

$$\frac{34}{45} \times 100 = 75,56$$

Nama : Galuh ouriel A.
 Kelas : VIII B
 No : 14

1. Garis k, m dan o karena bersinggungan (2)
 2. a. Salah karena PO dan BC tidak sama panjangnya (3)
 b. Benar karena PO tegak lurus dengan PB (1)
 c. Benar karena PB tegak lurus dengan BC (3)
 d. Benar karena OC tegak lurus dengan BC (3)



b. dik = panjang OQ = 6 cm
 panjang PQ = 8 cm
 dit = panjang PR ...

Jawab =

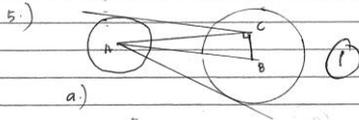
$$\begin{aligned} \text{panjang PR} &= \sqrt{PQ^2 + PR^2} \\ &= \sqrt{8^2 + 6^2} \\ &= \sqrt{64 + 36} \quad (1) \\ &= \sqrt{100} \\ &= 10 \end{aligned}$$

Jadi panjang garis singgung dalam = $Pd^2 = d^2 - (R + r)^2$

$$\begin{aligned} &= 8^2 - (6 + 10)^2 \\ &= 64 - 16^2 \\ &= 64 - 256 \\ &= -192 \\ &= \end{aligned}$$

c. Sama karena mempunyai nilai dan panjang yang sama (2)





a.)

$$b.) \quad P1 = \sqrt{d^2 - (R-r)^2}$$

$$12 = \sqrt{13^2 - (R-r)^2}$$

$$12 = \sqrt{169 - (R-r)^2}$$

$$169 - 144 = (R-r)^2$$

$$25 = (R-r)^2$$

$$R-r = \sqrt{25}$$

$$R-r = 5$$

c.) Sama, karena panjang AC dan panjang garis singgung luar nilainya sama.

$$6.) \quad Pd = \sqrt{d^2 - (R+r)^2}$$

$$26 = \sqrt{d^2 - (12+3)^2}$$

$$20 = \sqrt{d^2 - (15)^2}$$

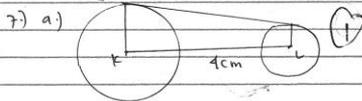
$$20^2 = \sqrt{d^2 - 225}$$

$$400 + 225 = d$$

$$625 = d$$

$$d = \sqrt{625}$$

$$= 25$$



$$b.) \quad P1 = \sqrt{d^2 - (R-r)^2}$$

$$= \sqrt{4^2 - (8-6)^2}$$

$$= \sqrt{16 - 2^2}$$

$$= \sqrt{16 - 4}$$

$$= \sqrt{12}$$

$$= 2\sqrt{3}$$

$$\frac{32}{48} \times 100 = 76,11$$

Nama : Salfia Safitri

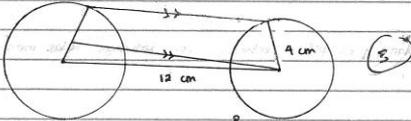
No abs : 20

Kelas : VIII - c

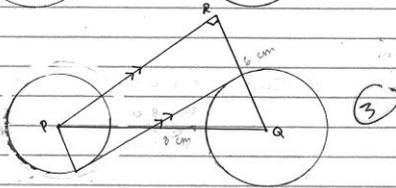
Mapel : Matematika

- 1) * garis k, o, m → karena hanya bersinggungan pada 1 titik atau tidak lebih dari 1 titik. (3)
- 2) a. $PA = BC$ → salah, karena PA adalah jarak garis singgung sedangkan BC adalah garis singgung persekutuan dalam lingkaran. (3)
- b. $PQ \perp PB$ → salah, karena PB itu merupakan jari-jari dan garisnya tidak lurus atau tidak tegak lurus dengan PQ. (3)
- c. $PB \perp BC$ → Benar, karena ~~PA~~ dan garis PB dan BC membentuk sudut siku-siku yaitu 90° . (3)
- d. $QC \perp BC$ → Benar, karena garis QC dan BC saling membentuk sudut siku-siku yaitu 90° . (3)

- 3) Diket = $r = 4$ cm
 $d = 12$ cm



- 4) a.



- b. Diket = $QR = 6$ cm
 $PQ = 8$ cm

Ditanya = PR dan PD ... ?

$$\begin{aligned} \Rightarrow PR^2 &= \sqrt{QR^2 + PQ^2} \\ &= \sqrt{6^2 + 8^2} \\ &= \sqrt{36 + 64} \\ &= \sqrt{100} \end{aligned}$$

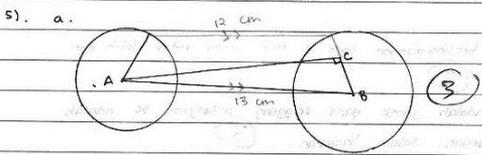
$$PR = 10 \text{ cm}$$

$$\begin{aligned} PD &= \sqrt{d^2 - (R+r)^2} \\ &= \sqrt{8^2 - (4+2)^2} \\ &= \sqrt{64 - (6)^2} \\ &= \sqrt{64 - 36} \\ &= \sqrt{28} \\ &= \pm 5,2 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow R &= PR - QR \\ &= 10 - 6 = 4 \text{ cm} \\ r &= QR - R \\ &= 6 - 4 = 2 \text{ cm} \end{aligned}$$

c. Sama, karena garis PR harus difamakan dengan garis singgung persekutuan dalam 2 \odot

Kesimpulannya :
 Rumus $pd = \sqrt{d^2 - (R+r)^2}$ ket : pd = garis singgung persekutuan dalam
 Rumus Pythagoras = $a^2 = b^2 + c^2$ d = jarak pd
 R = jari-jari \odot besar
 r = jari-jari \odot kecil



b. Diket = $AB = 13$ cm
 $PL = 12$ cm
 Ditanya = selisih jari-jari? ... ?
 \Rightarrow

c. Berbeda, karena panjang garis AC dan garis PL berbeda dan keduanya tidak membentuk persegi panjang. ①

6) Diket = $pd = 20$ cm
 $r = 3$ cm
 $R = 4 \times r = 4 \times 3 = 12$ cm

Ditanya = $d = \dots ?$

$$\Rightarrow pd = \sqrt{d^2 - (R+r)^2}$$

$$20 = \sqrt{d^2 - (12+3)^2}$$

$$20 = \sqrt{d^2 - (15)^2}$$
~~$$20 = \sqrt{d^2 - 225}$$~~

$$20 + (15)^2 = \sqrt{d^2}$$

$$\sqrt{20 + (15)^2} = \sqrt{d^2}$$

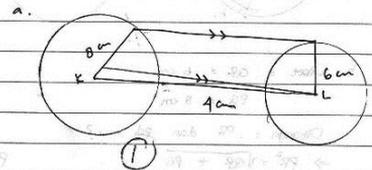
$$20 + 15 = d^2$$

$$35 = d^2$$

$$d = \sqrt{35}$$

$$d = \pm 6,1 \text{ cm}$$

7) Diket = $r = 6$ cm
 $R = 8$ cm
 $KL = 4$ cm



Lampiran 63



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Prof. Dr. Hamka (Kampus II) Ngaliyan Semarang
Telp. 024-7601295 Fax. 7615387

Nomor : Un.10.8/J.5/PP.00.9/1778/2016

Semarang, 25 Oktober 2016

Lamp. : -

Hal : **Penunjukan Pembimbing Skripsi**

Kepada Yth:

1. Siti Maslihah, M. Si.
2. Dyan Falasifa Tsani, M. Pd.

di Semarang

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

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

Nama : Riska Yani Wulan Sari

NIM : 133511086

Judul : **Efektivitas Pembelajaran Kooperatif *Team Assisted Individualization* (TAI) Dengan Media Rongsiling Berbantu LKPD Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis pada Materi Garis Singgung Lingkaran Kelas VIII SMP N 1 Kayen Tahun Pelajaran 2016/2017**

Dan menunjuk Saudara:

1. Siti Maslihah, M. Si. (sebagai pembimbing I)
2. Dyan Falasifa Tsani, M. Pd. (sebagai pembimbing II)

Demikian penunjukan pembimbing skripsi ini disampaikan dan atas kerja sama yang diberikan kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

A.n. Dekan,
Ketua Jurusan Pendidikan Matematika




Yulia Romadiastri

Tembusan:

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo sebagai laporan
2. Mahasiswa yang bersangkutan
3. Arsip

Lampiran 64



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Prof. Dr. Hamka (Kampus II) Ngaliyan Semarang 50185 Telp. 024-76433366

Nomor : B2465/Un.10.8/D1/PP.009/12/2016

Semarang, 25 Desember 2016

Lamp. : -

Hal : **Mohon Izin Riset**

a.n : Riska Yani Wulan Sari

NIM : 133511086

Kepada Yth:

Kepala SMP N 1 Kayen

di Pati, Kayen

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

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

Nama : Riska Yani Wulan Sari
NIM : 133511086
Alamat : Desa Bogotanjung RT 04/02, Kec. Gabus, Kabupaten Pati
Judul Skripsi : **Efektivitas Pembelajaran Kooperatif *Team Assisted Individualization* (TAI) dengan Media Rongsiling Berbantu LKPD Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Pada Materi Garis Singgung Lingkaran Kelas VIII SMP N 1 Kayen Tahun Pelajaran 2016/2017**

Pembimbing : 1. Siti Maslihah, M. Si.
2. Dyan Falasifa Tsani, 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 selama dua bulan, mulai tanggal 13 Januari 2017 sampai tanggal 13 Maret 2017.

Demikian atas kerja sama Bapak/Ibu/Sdr. disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

A.n. Dekan,

Wakil Dekan Bidang Akademik



Tembusan:

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo sebagai laporan



PEMERINTAH KABUPATEN PATI
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
SMP NEGERI 1 KAYEN

Jl. Raya Kayen, Kec. Kayen, Kab. Pati , Kode Pos . 59171
☎ 02954101235, E-mail : smpn1kayen@yahoo.co.id

SURAT KETERANGAN

Nomor : 422 / 113

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : H. Masturi, S.Ag. M.Pd
NIP. : 19611103 198403 1 005
Pangkat / gol . : Pembina / IV a
Jabatan : Kepala SMP Negeri 1 Kayen

menerangkan bahwa :

Nama : RISKI YANI WULANSARI
NPM : 133511086
Fakultas : Sains dan Teknologi
Program Studi : Pendidikan Matematika
Institut Keguruan : UIN Walisongo Semarang

yang bersangkutan telah melakukan penelitian di SMP Negeri 1 Kayen dari tanggal 16 Januari – 20 Februari 2016 dengan mengambil judul “ EFEKTIFITAS PEMBELAJARAN KOOPERATIF ASSISTED INVIDUALIZATION (TAI) DENGAN MEDIA ROGSILING BERBANTU LKPD TERHADAP KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS PADA MATERI GARIS SINGGUNG LINGKARAN KELAS VIII SMP NEGERI 1 KAYEN TAHUN AJARAN 2016/2017”.

Demikian Surat Keterangan ini agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Kayen , 20 Februari 2017
Kepala Sekolah



H. Masturi, S.Ag., M.Pd
Pembina

NIP. 19611103 198403 1 005



**LABORATORIUM MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UIN WALISONGO SEMARANG**

Jln. Prof. Dr. Hamka Kampus 2 (Gdg. Lab. MIPA Terpadu Lt.3) ☎ 7601295 Fax. 7615387 Semarang 50182

PENELITI : Riska Yani Wulan Sari
NIM : 133511086
JURUSAN : Pendidikan Matematika
JUDUL : EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN KOOPERATIF *TEAM ASSISTED INDIVIDUALIZATION* (TAI) DENGAN MEDIA ROGSILING BERBANTU LKPD TERHADAP KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS PADA MATERI GARIS SINGGUNG LINGKARAN KELAS VIII SMP N 1 KAYEN TAHUN PELAJARAN 2016/2017

HIPOTESIS :

a. Hipotesis Varians :

- H_0 : Varians rata-rata hasil belajar kelas eksperimen dan kontrol adalah identik.
 H_1 : Varians rata-rata hasil belajar kelas eksperimen dan kontrol adalah tidak identik.

b. Hipotesis Rata-rata :

- H_0 : Rata-rata hasil belajar kelas eksperimen \leq kontrol.
 H_1 : Rata-rata hasil belajar 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 :

Group Statistics

	kelas	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
kemampuan penalaran	eksp	33	72.7270	10.15672	1.76806
	kontr	32	59.1656	11.24310	1.98752



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 Equal variances assumed	.234	.630	5.106	63	.000	13.56134	2.65592	8.25392	18.86877
Equal variances not assumed			5.098	61.915	.000	13.56134	2.66012	8.24369	18.87900

1. Pada kolom *Levenes Test for Equality of Variances*, diperoleh nilai sig. = 0,630. Karena sig. = 0,630 \geq 0,05, maka H_0 DITERIMA, artinya kedua varians rata-rata hasil belajar kelas eksperimen dan kontrol adalah identik.
2. Karena identiknya varians rata-rata hasil belajar kelas eksperimen dan kontrol, maka untuk membandingkan rata-rata antara rata-rata hasil belajar kelas eksperimen dan kontrol dengan menggunakan t-test adalah menggunakan dasar nilai t_{hitung} pada baris pertama (*Equal variances assumed*), yaitu $t_{hitung} = 5.106$.
3. Nilai $t_{tabel} (63;0,05) = 1,669$ (*one tail*). Berarti nilai $t_{hitung} = 5.106 > t_{tabel} = 1,669$, hal ini berarti H_0 DITOLAK, artinya : Rata-rata hasil belajar kelas eksperimen lebih baik dari rata-rata hasil belajar kelas kontrol.

Semarang, 4 Mei 2017
 Ketua Jurusan Pend. Matematika,



Yulja Romadiastri

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

1. Nama : Riska Yani Wulan Sari
2. TTL : Pati, 9 Januari 1995
3. NIM : 133511086
4. Alamat Rumah : Desa Bogotanjung Rt.04/II. Kec. Gabus. Kab.
Pati
5. No.HP : 085641000925
6. E-mail : riskayani549@gmail.com
riskayaniwulansari@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal
 - a. TK Darma Wanita
 - b. SD N Bogotanjung 02
 - c. SMP Negeri 2 Pati
 - d. SMA Negeri 3 Pati
 - e. Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang

Semarang, 17 Mei 2017

Riska Yani Wulan Sari
NIM. 133511086