



**ANALISIS KESALAHAN SISWA KELAS VIII DALAM
MENYELESAIKAN SOAL MATEMATIKA BENTUK
URAIAN BERDASARKAN TAKSONOMI SOLO**

Skripsi

disusun sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan
Program Studi Pendidikan Matematika

oleh

Ika Rizki Agustina

4101411054

**JURUSAN MATEMATIKA
FAKULAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
2015**

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi ini bebas plagiat, dan apabila di kemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan perundang-undangan.

Semarang, Agustus 2015



Ika Rizki Agustina
4101411054

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul

Analisis Kesalahan Siswa Kelas VIII dalam Menyelesaikan Soal
Matematika Bentuk Uraian Berdasarkan Taksonomi SOLO

disusun oleh

Ika Rizki Agustina

4101411054

telah dipertahankan di hadapan sidang Panitia Ujian Skripsi FMIPA UNNES pada
tanggal 7 Agustus 2015.



Prof. Dr. Wiyanto, M.Si.
196310121988031001

Ketua Penguji

Prof. Dr. Kartono, M.Si
195602221980031002

Anggota Penguji/
Pembimbing I

Dr. Mulyono, M.Si.
197009021997021001

Sekretaris

Drs. Arief Agoestanto, M.Si.
196807221993031005

Anggota Penguji/
Pembimbing II

Drs. Mohamad Asikin, M.Pd.
195707051986011001

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto

1. Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari suatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain) dan hanya kepada Tuhanmulah engkau berharap.
(QS. Al-Insyiroh: 6-8)
2. Pahlawan yang sebenarnya dalam hidup seorang manusia adalah ibunya sendiri
3. Pay now and Play later. (Merry Riana)

Persembahan

Untuk :

1. Allah SWT
2. Untuk kedua orang tuaku yang selalu memberikan do'a dan semangat.
3. Adikku yang senantiasa menjadi motivasiku untuk selalu berjuang.
4. Sahabat-sahabatku, teman-teman Shinta Kos, PPL, KKN terimakasih atas kebersamaan dan kenangan yang sangat berarti.
5. Mahasiswa seperjuangan Pendidikan Matematika '11, terimakasih atas segala bantuannya.

PRAKATA

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT, yang telah elimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Matematika Bentuk Uraian Berdasarkan Taksonomi SOLO”.

Penyelesaian skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, dukungan, dan kerja sama dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada.

1. Prof. Dr. Fathur Rokhman, M.Si., Rektor UNNES Rektor UNNES yang telah memberikan kesempatan kepada peneliti menjadi mahasiswa UNNES.
2. Prof. Dr. Wiyanto, M.Si., Dekan FMIPA UNNES yang telah memberikan izin penelitian.
3. Drs. Arief Agoestanto, M.Si., Ketua Jurusan Matematika yang telah memberikan arahan dalam penyusunan skripsi.
4. Dr. Mulyono, M.Si., Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam penyusunan skripsi.
5. Drs. Mohamad Asikin, M.Pd., Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam penyusunan skripsi.
6. Prof. Dr. Kartono, M.Si., Penguji yang telah memberikan penilaian dan masukan dalam penulisan skripsi.
7. Dr. Endang Retno Winarti, M.Pd, Dosen Wali yang telah memberikan arahan dan motivasi selama perkuliahan.
8. Bapak dan Ibu Dosen beserta Karyawan Jurusan Matematika yang telah memberikan bekal kepada penulis dalam menyusun skripsi.
9. Ibu Rr. Intan Noor Cahyanti, S.Pd., M.Pd., Kepala Sekolah SMP N 2 Patebon yang telah memberikan izin penelitian.

10. Ibu Dyah Rini Purdianti, S.Pd., Guru Matematika kelas VIII beserta guru SMP 2 Patebon yang telah memberikan izin, bantuan, dan dukungan selama penelitian.
11. Siswa kelas VIII E SMP N 2 Patebon, yang telah bekerja sama sehingga penelitian dapat terlaksana
12. Seluruh sahabatku yang telah memberikan dukungan dan motivasi.
13. Seluruh mahasiswa matematika serta teman-teman seperjuangan yang telah memberikan motivasi dan dukungan kepada penulis.
14. Semua pihak yang telah membantu terlaksananya skripsi ini yang tidak dapat penulis sebut satu persatu.

Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dei kebaikan di masa yang akan datang.

Semarang, 2015

Penulis

ABSTRAK

Agustina, I. R. 2015 *Analisis Kesalahan Siswa Kelas VIII dalam Menyelesaikan Soal Matematika Bentuk Uraian Berdasarkan Taksonomi SOLO*. Skripsi, Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang. Pembimbing Utama Dr. Mulyono, M.Si. dan Pembimbing Pendamping Drs. Mohamad Asikin, M.Pd.

Kata Kunci: analisis kesalahan, taksonomi SOLO, jenis-jenis kesalahan Subanji dan Mulyoto.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui jenis-jenis kesalahan serta penyebabnya yang dilakukan siswa kelas VIII dalam menyelesaikan soal matematika bentuk uraian berdasarkan taksonomi SOLO. Fokus penelitian ini adalah analisis kesalahan dengan menggunakan kriteria jenis kesalahan Subanji dan Mulyoto pada materi garis singgung lingkaran. Penelitian ini adalah penelitian deskriptif kualitatif. Subjek penelitian ini adalah 9 siswa kelas VIII E SMP N 2 Patebon, dimana pemilihan subjek penelitian ini berdasarkan banyaknya ketidaksesuaian antara level SOLO pada soal dengan level respon jawaban yang diberikan oleh siswa berdasarkan taksonomi SOLO, yaitu dipilih subjek yang paling banyak memberikan level respon jawaban tidak sesuai dengan level soal. Teknik pengumpulan data pada penelitian ini adalah tes, dan wawancara. Tes dianalisis untuk mengetahui level yang diberikan siswa dalam menjawab soal berdasarkan taksonomi SOLO dan untuk mengetahui jenis kesalahan yang dilakukan berdasarkan jenis kesalahan Subanji dan Mulyoto dan wawancara dianalisis untuk mengetahui penyebab kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua jenis-jenis kesalahan menurut Subanji dan Mulyoto dilakukan oleh siswa yaitu kesalahan konsep, kesalahan menggunakan data, kesalahan interpretasi bahasa, kesalahan teknis, dan kesalahan penarikan kesimpulan. Kecenderungan kesalahan paling banyak yang dilakukan siswa yaitu kesalahan konsep dan kesalahan teknis dimana hampir semua siswa melakukan jenis kesalahan ini. Penyebab kesalahan sangat beragam dimana penyebab kesalahan yang paling banyak dilakukan siswa yaitu karena siswa belum menguasai materi prasyarat yaitu teorema Pythagoras, tidak terampil dalam mengaplikasikan rumus-rumus garis singgung lingkaran untuk menyelesaikan masalah, kurang terampil dalam manipulasi operasi aljabar, dan tidak teliti dalam memberikan jawaban. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa siswa belum apu menyelesaikan soal bertingkat hal ini ditunjukkan dengan adanya ketidaksesuaian level yang diberikan siswa dalam menjawab pertanyaan dengan level soal yang diberikan berdasarkan taksonomi SOLO.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERNYATAAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
BAB	
1. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Tujuan Penelitian	7
1.4 Manfaat Penelitian.....	7
1.4.1 Manfaat Bagi Guru.....	7
1.4.2 Manfaat Bagi Siswa	8
1.4.3 Manfaat Bagi Penulis	8
1.4.4 Manfaat Bagi Pembaca.....	8
1.5 Penegasan Istilah	8
1.5.1 Analisis.....	8
1.5.2 Kesalahan	9
1.5.3 Soal Bentuk Uraian	9
1.5.4 Taksonomi SOLO	9
1.5.5 Garis Singgung Lingkaran	10
1.6 Sistematika Penulisan Skripsi	10
2. TINJAUAN PUSTAKA.....	12

2.1	Deskripsi Teori.....	12
2.1.1	Hakekat Matematika	12
2.1.2	Belajar dan Pembelajaran Matematika.....	14
2.1.3	Teori Belajar.....	16
2.1.3.1	Teori Belajar Piaget.....	16
2.1.3.2	Teori Belajar Bruner.....	16
2.1.4	Model Pembelajaran STAD	17
2.1.5	Analisis Kesalahan	18
2.1.5.1	Jenis-Jenis Kesalahan.....	20
2.1.6	Taksonomi.....	23
2.1.7	Taksonomi SOLO	24
2.1.7.1	Deskriptor Tingkatan Taksonomi SOLO	28
2.1.7.2	Level atau Tingkatan Pertanyaan Taksonomi SOLO.....	29
2.2	Tinjauan Materi Garis Singgung Lingkaran.....	34
2.2.1	Pengertian Garis Singgung Lingkaran	34
2.2.2	Menentukan Panjang Garis Singgung Lingkaran dari Satu Titik di Luar Lingkaran	35
2.2.3	Layang-layang Garis Singgung.....	36
2.2.4	Garis Singgung Persekutuan Dua Lingkaran	36
2.2.4.1	Panjang Garis Singgung Persekutuan Dalam Dua Lingkaran.....	36
2.2.4.2	Panjang Garis Singgung Persekutuan Luar Dua Lingkaran.....	38
2.2.5	Menentukan Panjang Sabuk Lilitan Minimal yang Menghubungkan Dua Lingkaran.....	39
2.3	Penelitian yang Relevan	39
2.4	Kerangka Berpikir	41
3.	METODE PENELITIAN	45
3.1	Jenis dan Pendekatan Penelitian.....	45
3.2	Lokasi Penelitian	46
3.3	Kehadiran Peneliti	46
3.4	Data Penelitian	46

3.5	Metode dan Penentuan Subjek Penelitian	47
3.6	Metode Pengumpulan Data	50
3.6.1	Metode Tes	50
3.6.2	Metode Wawancara	51
3.6.2.1	Prosedur Wawancara	52
3.7	Metode Penyusunan Instrumen Penelitian	52
3.7.1	Materi dan Bentuk Tes	52
3.7.2	Langkah-langkah Penyusunan Perangkat Tes	53
3.7.3	Validasi Instrumen	54
3.7.4	Analisis Instrumen Penelitian.....	55
3.7.4.1	Validitas Soal	55
3.7.4.2	Reliabilitas.....	56
3.7.4.3	Tingkat Kesukaran	57
3.7.4.4	Daya Pembeda.....	58
3.7.5	Penentu Instrumen Penelitian.....	59
3.8	Analisis Data	60
3.8.1	Reduksi Data	60
3.8.2	Penyajian Data.....	61
3.8.3	Triangulasi.....	61
3.8.4	Verifikasi (Pengarikan Kesimpulan).....	62
4.	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	64
4.1	Hasil Penelitian	64
4.1.1	Subjek Penelitian S-05	67
4.1.2	Subjek Penelitian S-13	79
4.1.3	Subjek Penelitian S-22	89
4.1.4	Subjek Penelitian S-28	100
4.1.5	Subjek Penelitian S-02	109
4.1.6	Subjek Penelitian S-12	122
4.1.7	Subjek Penelitian S-27	135
4.1.8	Subjek Penelitian S-29	148
4.1.9	Subjek Penelitian S-30	159

4.2	Pembahasan	171
4.2.1	Subjek Penelitian S-05	172
4.2.2	Subjek Penelitian S-13	174
4.2.3	Subjek Penelitian S-22	176
4.2.4	Subjek Penelitian S-28	178
4.2.5	Subjek Penelitian S-02	180
4.2.6	Subjek Penelitian S-12	182
4.2.7	Subjek Penelitian S-27	185
4.2.8	Subjek Penelitian S-29	187
4.2.9	Subjek Penelitian S-30	189
5.	PENUTUP	192
5.1	Simpulan.....	192
5.1.1	Kesalan Siswa dalam Menyelesaikan Soal	192
5.1.2	Penyebab Kesalahan Siswa	194
5.1.3	Temuan Penelitian.....	195
5.2	Saran.....	195
	DAFTAR PUSTAKA	197
	LAMPIRAN.....	200

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1.1 Rata-rata nilai UN Mapel Matematika SMP Negeri 2 Patebon Tahun Pelajaran 2011/2012 dan 2012/2013.....	4
2.1 Fase-fase pembelajaran Kooperatif Tipe STAD.....	17
3.1 Daftar Subjek Penelitian	49
3.2 Kriteria Indeks Kesukaran	57
3.3 Kriteria Daya Pembeda.....	59
4.1 Rekap Hasil Penilaian Pelaksanaan Pembelajaran	64
4.2 Rekap Banyaknya Kesalahan yang dilakukan Subjek Penelitian	66
4.3 Jenis dan penyebab kesalahan subjek penelitian S-05.....	172
4.4 Jenis dan penyebab kesalahan subjek penelitian S-13.....	174
4.5 Jenis dan penyebab kesalahan subjek penelitian S-22.....	176
4.6 Jenis dan penyebab kesalahan subjek penelitian S-28.....	178
4.7 Jenis dan penyebab kesalahan subjek penelitian S-02.....	180
4.8 Jenis dan penyebab kesalahan subjek penelitian S-12.....	182
4.9 Jenis dan penyebab kesalahan subjek penelitian S-27.....	185
4.10 Jenis dan penyebab kesalahan subjek penelitian S-29.....	187
4.11 Jenis dan penyebab kesalahan subjek penelitian S-30.....	189

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1.1 Rata-rata Nilai UN Empat Mapel SMP Tingkat Nasional Tahun 2012/2013	3
2.1 Garis singgung lingkaran	34
2.2 Garis singgung lingkaran dari titik di luar lingkaran	35
2.3 Layang-layang garis singgung	36
2.4 Garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran	36
2.5 Garis singgung persekutuan luar dua lingkaran	38
2.6 Kerangka Berpikir	43
4.1 Penggalan Pekerjaan S-05 soal nomor 1	67
4.2 Penggalan Pekerjaan S-05 soal nomor 3	69
4.3 Penggalan Pekerjaan S-05 soal nomor 4	72
4.4 Penggalan Pekerjaan S-05 soal nomor 5	76
4.5 Penggalan Pekerjaan S-13 soal nomor 1	79
4.6 Penggalan Pekerjaan S-13 soal nomor 3	81
4.7 Penggalan Pekerjaan S-13 soal nomor 4	84
4.8 Penggalan Pekerjaan S-13 soal nomor 5	87
4.9 Penggalan Pekerjaan S-22 soal nomor 1	89
4.10 Penggalan Pekerjaan S-22 soal nomor 3	92
4.11 Penggalan Pekerjaan S-22 soal nomor 4	95
4.12 Penggalan Pekerjaan S-22 soal nomor 5	98

4.13	Penggalan Pekerjaan S-28 soal nomor 1.....	100
4.14	Penggalan Pekerjaan S-28 soal nomor 3.....	102
4.15	Penggalan Pekerjaan S-28 soal nomor 4.....	105
4.16	Penggalan Pekerjaan S-28 soal nomor 5.....	107
4.17	Penggalan Pekerjaan S-02 soal nomor 1.....	109
4.18	Penggalan Pekerjaan S-02 soal nomor 2.....	112
4.19	Penggalan Pekerjaan S-02 soal nomor 3.....	114
4.20	Penggalan Pekerjaan S-02 soal nomor 4.....	116
4.21	Penggalan Pekerjaan S-02 soal nomor 5.....	119
4.22	Penggalan Pekerjaan S-12 soal nomor 1.....	122
4.23	Penggalan Pekerjaan S-12 soal nomor 2.....	125
4.24	Penggalan Pekerjaan S-12 soal nomor 3.....	127
4.25	Penggalan Pekerjaan S-12 soal nomor 4.....	130
4.26	Penggalan Pekerjaan S-12 soal nomor 5.....	133
4.27	Penggalan Pekerjaan S-27 soal nomor 1.....	135
4.28	Penggalan Pekerjaan S-27 soal nomor 2.....	138
4.29	Penggalan Pekerjaan S-27 soal nomor 3.....	140
4.30	Penggalan Pekerjaan S-27 soal nomor 4.....	144
4.31	Penggalan Pekerjaan S-27 soal nomor 5.....	146
4.32	Penggalan Pekerjaan S-29 soal nomor 1.....	148
4.33	Penggalan Pekerjaan S-29 soal nomor 2.....	150
4.34	Penggalan Pekerjaan S-29 soal nomor 3.....	152
4.35	Penggalan Pekerjaan S-29 soal nomor 4.....	154

4.36	Penggalan Pekerjaan S-29 soal nomor 5.....	157
4.37	Penggalan Pekerjaan S-30 soal nomor 1.....	159
4.38	Penggalan Pekerjaan S-30 soal nomor 2.....	161
4.39	Penggalan Pekerjaan S-30 soal nomor 3.....	164
4.40	Penggalan Pekerjaan S-30 soal nomor 4.....	167
4.41	Penggalan Pekerjaan S-30 soal nomor 5.....	169

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Daftar Siswa Kelas Uji Coba	200
2. Daftar Siswa Kelas Penelitian	201
3. Silabus	202
4. RPP.....	204
5. Lembar Pengamatan Aktivitas Guru	220
6. Kisi-Kisi Soal Tes Uji Coba.....	229
7. Soal Tes Uji Coba	232
8. Kunci Jawaban dan Pedoman Penskoran Soal Tes Uji Coba	234
9. Lembar Validasi Soal Tes Uji Coba	241
10. Analisis Soal Tes Uji Coba	250
11. Perhitungan Validitas Soal Uji Coba	252
12. Perhitungan Reliabilitas Soal Uji Coba	254
13. Perhitungan Tingkat Kesukaran Soal Tes Uji Coba	256
14. Perhitungan Daya Pembeda Soal Tes Uji Coba.....	257
15. Rekapitulasi Analisis Hasil Soal Tes Uji Coba.....	259
16. Tabel Harga Kritik <i>r product moment</i>	260
17. Kisi-Kisi Soal Tes Penelitian	261
18. Soal Tes Penelitian.....	264
19. Kunci Jawaban dan Pedoman Penskoran Soal Tes Penelitian	266
20. Hasil Tes Kelas Penelitian	274
21. Hasil Analisis Jawaban Siswa Berdasarkan Taksonomi SOLO	275

22. Prosedur Penentuan Subjek Penelitian.....	276
23. Pedoman Wawancara	278
24. Lembar Validasi Pedoman Wawancara	281
25. Data Temuan Subjek Penelitian	290
26. Hasil Pekerjaan Subjek Penelitian	300
27. Surat Keterangan Dosen Pembimbing Skripsi.....	312
28. Surat Ijin Penelitian.....	313
29. Surat Bukti Penelitian	314
30. Dokumentasi	315

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Pendidikan adalah suatu usaha untuk menciptakan situasi belajar mengajar. Pendidikan berperan penting dalam kehidupan manusia, melalui pendidikan kita dapat mengembangkan potensi sehingga dapat menjadi manusia yang lebih berguna bagi bangsa dan negara. Selain itu pendidikan juga berfungsi untuk mencetak sumber daya manusia yang berkualitas. Diungkapkan dalam UU No. 20 tahun 2003 tentang SISDIKNAS bab II pasal 3 bahwa pendidikan nasional berfungsi mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang martabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, bertujuan untuk berkembangnya potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab.

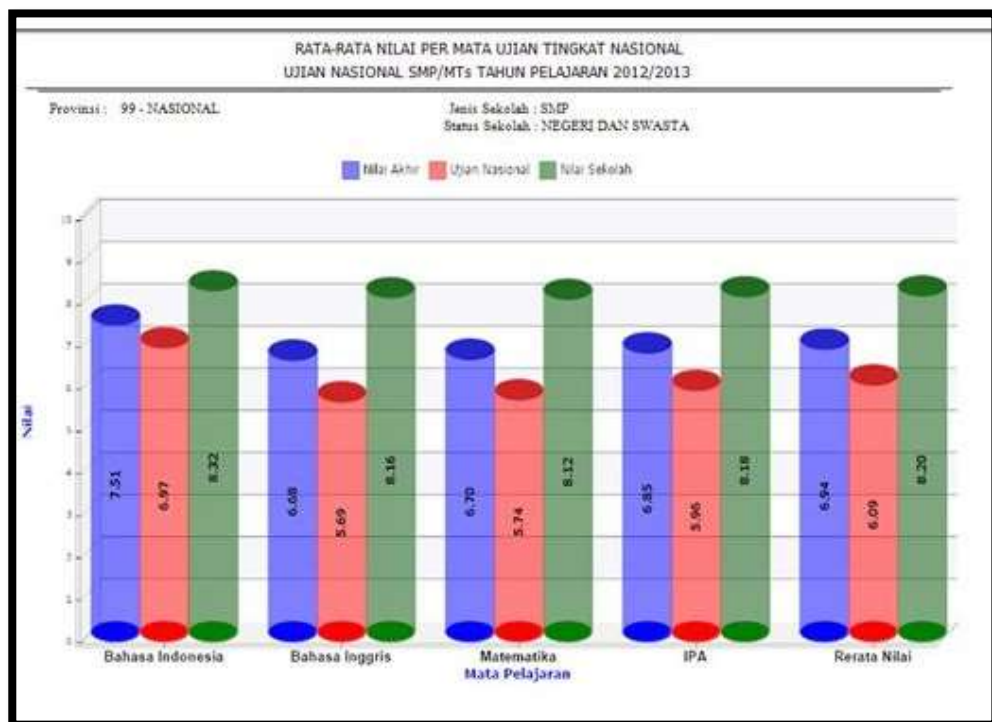
Untuk mewujudkan tujuan dari pendidikan nasional tersebut maka salah satu caranya adalah dengan melakukan peningkatan mutu pendidikan dalam berbagai bidang, salah satunya adalah bidang matematika. Matematika merupakan ilmu tentang struktur yang terorganisir dengan baik. Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang diajarkan di dalam setiap jenjang pendidikan, mulai dari sekolah dasar, sekolah menengah pertama, sekolah menengah atas, sampai jenjang

perguruan tinggi selalu ada matematika di dalamnya. Hal ini menunjukkan betapa pentingnya peranan matematika dalam dunia pendidikan.

Diungkapkan dalam Garis-garis Besar Program Pengajaran (GBPP) matematika, bahwa tujuan khusus diberikannya pembelajaran matematika pada jenjang Sekolah Menengah Pertama (SMP) adalah agar (1) siswa memiliki kemampuan yang dapat dialihgunakan melalui kegiatan matematika, (2) siswa memiliki pengetahuan matematika sebagai bekal untuk melanjutkan kependidikan menengah, (3) siswa memiliki keterampilan matematika sebagai peningkatan dan perluasan dari matematika sekolah dasar untuk dapat digunakan dalam kehidupan sehari-hari, dan (4) siswa memiliki pandangan yang cukup luas dan memiliki sikap logis, kritis, cermat, dan disiplin serta menghargai kegunaan matematika.

Matematika sendiri merupakan mata pelajaran yang dianggap momok bagi sebagian besar siswa, hal ini dikarenakan matematika merupakan mata pelajaran yang sangat sulit. Alasan matematika merupakan mata pelajaran yang sulit karena matematika merupakan ilmu yang cukup abstrak, matematika bukan sekedar mata pelajaran yang menghafal tetapi juga menuntut siswa untuk berpikir secara logis, dan menuntut kreativitas untuk memecahkan suatu masalah. Karena bagi siswa matematika adalah mata pelajaran yang sulit, sehingga permasalahan yang sering muncul adalah siswa kesulitan menyelesaikan soal matematika dikarenakan siswa kurang menggunakan nalarnya dan belum mampu mengaplikasikan soal matematika tersebut.

Hal ini ditunjukkan dengan grafik rata-rata nilai hasil ujian nasional untuk satuan pendidikan sekolah menengah pertama dalam skala nasional. Jika dibandingkan dengan mata pelajaran lainnya yang diujikan pada ujian nasional, yaitu Bahasa Indonesia, IPA, dan Bahasa Inggris, rata-rata nilai Ujian Nasional Matematika menempati urutan ketiga yaitu 5,74 setelah Bahasa Indonesia dan IPA . Fakta ini menunjukkan bahwa siswa masih belum mampu menggunakan nalarnya dan belum mampu mengaplikasikan soal matematika dalam penyelesaian masalah.



Gambar 1.1 Rata-rata Nilai UN Empat Mapel SMP Tingkat Nasional Tahun 2012/2013

Hal yang sama juga terjadi di SMP Negeri 2 Patebon, siswa masih mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal-soal matematika. Hal ini

ditunjukkan dengan data hasil Ujian Nasional pada tahun pelajaran 2011/2012 dan 2012/2013, dimana rata-rata nilai ujian nasional yang dicapai masih rendah yaitu 6.23 pada tahun pelajaran 2011/2012, dan 5.32 pada tahun pelajaran 2012/2013.

Tabel 1.1 Rata-rata nilai UN Mapel Matematika SMP Negeri 2 Patebon
Tahun Pelajaran 2011/2012 dan 2012/2013

Tahun Pelajaran	Rata-rata Nilai UN	Rata-rata Nilai Sekolah	Rata-rata Nilai Akhir
2011/2012	6.23	7.71	6.83
2012/2013	5.32	7.88	6.35

Aspek atau ruang lingkup materi matematika pada satuan pendidikan SMP dan MTs salah satunya adalah geometri. Materi ini banyak memuat soal-soal yang berkaitan dengan aspek pemecahan masalah. Berdasarkan nilai ulangan harian siswa kelas VIII khususnya VIII E, VIII F, dan VIII G di SMP Negeri 2 Patebon tahun pelajaran 2014/2015 semester 2 yang memuat geometri yaitu lingkaran siswa masih mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal-soal tersebut, hal ini terlihat dari rata-rata nilai yang diperoleh di tiga kelas tersebut. Nilai rata-rata kelas VIIIE adalah 52, kelas VIIIF adalah 55, dan kelas VIIIG adalah 57, rata-rata nilai yang diperoleh dari tiga kelas tersebut masih jauh dibawah KKM yaitu 75. Fakta ini menunjukkan bahwa masih ada sebagian siswa yang belum sepenuhnya menguasai materi geometri.

Garis singgung lingkaran merupakan salah satu ruang lingkup geometri, dimana materi ini diajarkan pada kelas VIII semester 2. Berdasarkan informasi dari salah satu guru mata pelajaran matematika di SMP N 2 Patebon yaitu Ibu

Dyah Rini Purdianti, pada tahun-tahun sebelumnya terdapat beberapa siswa masih mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal yang berhubungan dengan garis singgung lingkaran. Untuk itu perlu diadakan tindakan lebih lanjut untuk mengetahui kesulitan yang dialami siswa pada materi garis singgung lingkaran.

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara yang dilakukan peneliti saat kegiatan Pengalaman Praktik Lapangan (PPL) di SMP Negeri 2 Patebon, guru hanya mengadakan remidi saja bagi siswa yang hasil belajarnya di bawah KKM. Jika nilai remidi siswa masih dibawah KKM, terkadang guru hanya memberikan tugas kepada siswa dan nilai siswa langsung dibulatkan menjadi 75 sesuai dengan KKM yang ditentukan. Guru tidak mencoba mencari penyebab kesulitan yang dialami siswa kemudian memilih solusi yang tepat untuk permasalahan yang dialami. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk mengetahui kesulitan siswa yaitu dengan cara menelusuri penyebab kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal matematika, dimana untuk mengetahui penyebab kesalahan tersebut dapat dilakukan dengan cara menganalisis kesalahan melalui respon (jawaban) yang diberikan siswa dari pemberian tes. Sementara itu untuk menentukan kualitas respon (jawaban) siswa dalam menjawab soal dapat dianalisis menggunakan taksonomi SOLO.

Taksonomi SOLO (*The Structure of the Observed Learning Outcome*) atau struktur hasil belajar yang dapat diamati adalah salah satu alat yang mudah dan sederhana untuk mengetahui kualitas respon siswa dan analisis kesalahan, sebab taksonomi SOLO mempunyai beberapa kelebihan, yaitu (1) alat yang mudah dan sederhana untuk menentukan level respon siswa terhadap suatu pertanyaan

matematika, (2) alat yang mudah dan sederhana untuk pengkategorian kesalahan dalam menyelesaikan soal atau pertanyaan matematika, dan (3) alat yang mudah dan sederhana untuk menyusun dan menentukan tingkat kesulitan atau kompleksitas suatu soal atau pertanyaan matematika. Taksonomi SOLO mengklasifikasikan lima level berbeda dan bersifat hirarkis, yaitu prastruktural, unistruktural, multistruktural, relasional, dan *extended abstract*.

Menurut Legutko sebagaimana dikutip oleh Manibuy (2014: 935), sebuah kesalahan yang tidak terungkap yang berakar dari pikiran siswa, karena itu menjadi ancaman terbesar terhadap pembentukan pengetahuan siswa sehingga bermanfaat bagi siswa dan guru jika kesalahan tersebut bisa diungkapkan dan dibuktikan. Dengan menganalisis kesalahan hasil belajar siswa tersebut, guru diharapkan dapat mengetahui jenis kesalahan dan penyebab kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal bentuk uraian materi garis singgung lingkaran. Informasi tersebut selanjutnya dapat digunakan oleh guru untuk menentukan rancangan pembelajaran atau pembelajaran alternatif yang dapat digunakan untuk meminimalkan terjadinya kesalahan siswa.

Berdasarkan pemaparan tersebut, peneliti tertarik melakukan penelitian untuk mengetahui kesalahan apa saja yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal matematika bentuk uraian yang tertuang dalam judul penelitian **“Analisis Kesalahan Siswa Kelas VIII dalam Menyelesaikan Soal Matematika Bentuk Uraian Berdasarkan Taksonomi SOLO.”**

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan pemaparan mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Kesalahan-kesalahan apa saja yang dilakukan siswa kelas VIII dalam menyelesaikan soal matematika bentuk uraian berdasarkan taksonomi SOLO?
2. Apa penyebab siswa melakukan kesalahan tersebut?

1.3 Tujuan Penelitian

Secara umum penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal matematika bentuk uraian yang didasarkan pada taksonomi SOLO. Sedangkan tujuan khusus penelitian adalah.

1. Untuk mengetahui kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal matematika bentuk uraian berdasarkan taksonomi SOLO.
2. Untuk mengetahui penyebab kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal matematika bentuk uraian berdasarkan taksonomi SOLO.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1.4.1 Manfaat Bagi Guru

Penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi atau pedoman dalam menindak lanjuti langkah-langkah apa yang perlu diambil untuk melakukan analisis mengenai kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa dalam

menyelesaikan soal matematika bentuk uraian berdasarkan taksonomi SOLO, sehingga dapat menyempurnakan kualitas pembelajaran atau dapat juga dilakukan untuk menganalisis kesalahan siswa pada bahasan mata pelajaran lainnya.

1.4.2 Manfaat Bagi Siswa

Dapat bermanfaat untuk mengetahui kesalahan apa yang dilakukan dalam menyelesaikan soal matematika bentuk uraian, sehingga siswa dapat memperbaikinya agar tidak melakukan kesalahan lagi.

1.4.3 Manfaat Bagi Penulis

Dengan adanya penelitian ini bagi penulis dapat bermanfaat untuk memperoleh analisis dan mendapat gambaran secara detail mengenai kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal matematika bentuk uraian berdasarkan Taksonomi SOLO.

1.4.4 Manfaat Bagi Pembaca

Dapat digunakan sebagai referensi jika ingin melakukan penelitian yang serupa.

1.5 Penegasan Istilah

Penegasan istilah ini dimaksudkan untuk memperoleh pengertian yang sesuai dengan istilah dalam penelitian ini dan tidak menimbulkan pengertian yang berbeda dari pembaca. Istilah-istilah yang diberi penegasan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1.5.1 Analisis

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (2005: 37), analisis adalah penyelidikan suatu peristiwa untuk mengetahui keadaan sebenarnya. Pengertian analisis dalam penelitian ini adalah penyelidikan mengenai kesalahan yang dilakukan siswa kelas VIII SMP dalam menyelesaikan soal matematika bentuk uraian pada materi pokok garis singgung lingkaran.

1.5.2 Kesalahan

Kesalahan yang dimaksudkan dalam penelitian ini adalah kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal matematika sehingga terjadi penyimpangan atau perbedaan dari jawaban yang benar. Kesalahan-kesalahan tersebut meliputi (1) kesalahan konsep, (2) kesalahan menggunakan data, (3) kesalahan interpretasi bahasa, (4) kesalahan teknis, dan (5) kesalahan penarikan kesimpulan.

1.5.3 Soal Bentuk Uraian

Soal bentuk uraian adalah suatu soal yang jawabannya menuntut siswa untuk mengingat dan mengorganisasikan gagasan-gagasan atau hal-hal yang telah dipelajarinya dengan cara mengemukakan atau mengekspresikan gagasan tersebut dalam bentuk uraian tertulis. Soal uraian dalam penelitian ini adalah soal-soal yang berbentuk uraian materi garis singgung lingkaran.

1.5.4 Taksonomi SOLO

Taksonomi SOLO yang merupakan singkatan dari *The Structure of the Observed Learning Outcome* atau arti dalam Bahasa Indonesianya adalah struktur hasil belajar yang dapat diamati, merupakan sebuah alat yang mudah dan

sederhana untuk menganalisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal atau pertanyaan matematika yang dilihat dari kualitas respon jawabannya. Taksonomi SOLO mengelompokkan tingkat kemampuan siswa merespon suatu pertanyaan dalam lima level berbeda, yaitu prastruktural, unistruktural, multistruktural, relasional, dan *extended abstract*.

1.5.5 Garis Singgung Lingkaran

Garis singgung lingkaran merupakan salah satu bagian yang ada pada geometri. Dimana materi ini merupakan materi yang diajarkan pada kelas VIII berdasarkan kurikulum KTSP, dan termasuk pada standar kompetensi 4 yaitu menentukan unsur, bagian lingkaran, serta ukurannya. Pada penelitian ini fokus sub materi yang akan diteliti yaitu kompetensi dasar 4.4, yaitu menghitung panjang garis singgung persekutuan dua lingkaran.

1.6 Sistematika Penulisan Skripsi

Secara garis besar sistematika skripsi ini terbagi menjadi tiga bagian, yaitu : bagian awal skripsi, bagian isi skripsi, dan bagian akhir skripsi.

1. Bagian Awal Skripsi

Bagian awal skripsi berisi halaman judul, abstrak, pengesahan, motto, kata pengantar, daftar isi, daftar tabel, daftar gambar, dan daftar lampiran.

2. Bagian Isi

Bagian isi adalah bagian pokok skripsi yang terdiri dari 5 bab, yaitu:

Bab I : Pendahuluan

Berisi tentang latar belakang masalah, permasalahan, tujuan penelitian, manfaat penelitian, penegasan istilah, dan sistematika penulisan skripsi.

Bab II : Tinjauan Pustaka

Berisi tentang teori-teori yang berhubungan dengan permasalahan skripsi yang meliputi hakikat matematika, belajar dan pembelajaran matematika, model pembelajaran STAD, analisis kesalahan, taksonomi, taksonomi solo, tinjauan materi garis singgung lingkaran, penelitian yang relevan dan kerangka berpikir.

Bab III : Metode Penelitian

Metode penelitian berisi tentang pendekatan dan jenis penelitian, lokasi dan subjek penelitian, metode pengumpulan data, pedoman wawancara, metode penyusunan instrumen, dan metode analisis data.

Bab IV : Hasil Penelitian dan Pembahasan

Bab ini berisi tentang hasil penelitian dan pembahasan hasil penelitian.

Bab V : Penutup

Bab ini berisi tentang simpulan dan saran yang diajukan dalam penelitian.

3. Bagian Akhir

Bagian akhir berisi daftar pustaka dan lampiran-lampiran.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Deskripsi Teori

2.1.1 Hakekat Matematika

Menurut Suherman (2003: 15-16), istilah *mathematics* (Inggris), *mathematik* (Jerman), *mathematique* (Perancis), *matematico* (Itali), *matematiceski* (Rusia) atau *mathematick* (Belanda) berasal dari perkataan latin *mathematica*, yang mulanya diambil dari perkataan Yunani, *mathematike*, yang berarti pengetahuan atau ilmu (knowledge, Science). Berdasarkan etimologis, kata matematika mempunyai arti “ilmu pengetahuan yang diperoleh dengan bernalar”. Matematika terbentuk sebagai hasil pemikiran manusia yang berhubungan dengan ide, proses, dan penalaran. Pada tahap awal matematika terbentuk dari pengalaman manusia dalam dunia secara empiris, kemudian pengalaman itu diproses dalam dunia rasio, diolah secara analisis dan sintesis dengan penalaran sehingga sampailah pada suatu kesimpulan yang berupa konsep matematika.

Menurut Gagne sebagaimana dikutip oleh Suherman (2003: 33), dalam belajar matematika terdapat dua objek yang diperoleh siswa, yaitu objek langsung dan objek tak langsung. Objek tak langsung antara lain kemampuan menyelidiki dan memecahkan masalah, belajar mandiri, bersikap positif terhadap matematika, dan tahu bagaimana semestinya belajar. Sedangkan objek langsung berupa fakta, keterampilan, konsep, dan aturan.

(1) Fakta

Fakta adalah objek matematika yang hanya menerimanya, seperti lambang bilangan, sudut, dan notasi matematika lainnya.

(2) Keterampilan

Keterampilan merupakan kemampuan memberikan jawaban dengan tepat dan cepat.

(3) Konsep

Konsep adalah ide abstrak yang memungkinkan kita dapat mengelompokkan objek ke dalam contoh dan non contoh dari ide abstrak tersebut.

(4) Aturan

Aturan ialah objek yang paling abstrak dalam matematika yang berupa definisi, sifat, atau teorema.

Menurut Suherman (2003: 18-22), matematika dikenal sebagai ilmu deduktif, artinya proses pengerjaan matematik harus bersifat deduktif. Matematika tidak menerima generalisasi berdasarkan pengamatan tetapi harus berdasarkan pembuktian. Matematika mempelajari tentang pola keteraturan, tentang struktur yang terorganisasikan. Konsep-konsep matematika tersusun secara hierarkis, tersruktur, logis, dan sistematis mulai dari konsep yang paling sederhana sampai pada konsep yang paling kompleks. Dalam matematika terdapat konsep prasyarat sebagai dasar untuk mempelajari konsep selanjutnya.

Jadi, matematika adalah ilmu pengetahuan yang bersifat abstrak, yang memerlukan penalaran dan logika dalam mempelajari konsep yang ada, dimana konsep-konsep tersebut tersusun secara hirearkis, tersruktur, logis, dan sistematis.

2.1.2 Belajar dan Pembelajaran Matematika

Menurut Dimiyati & Mudijiono (2002: 7), belajar merupakan tindakan dan perilaku siswa yang kompleks. Sebagai tindakan, maka belajar hanya dialami oleh siswa sendiri. Siswa adalah penentu terjadinya atau tidak terjadinya proses belajar. Proses belajar terjadi berkat siswa memperoleh sesuatu yang ada di lingkungan sekitar. Lingkungan yang dipelajari oleh siswa berupa keadaan alam, benda-benda, hewan, tumbuhan, manusia, atau hal-hal yang dijadikan bahan belajar. Tindakan belajar tentang suatu hal tersebut tampak sebagai perilaku belajar yang tampak dari luar. Sedangkan menurut Rifa'i (2012: 66), belajar merupakan proses penting bagi perubahan perilaku setiap orang dan belajar itu mencakup segala sesuatu yang dipikirkan dan dikerjakan oleh seseorang

Menurut Skinner sebagaimana dikutip oleh Dimiyati & Mudijiono (2002: 9), belajar adalah suatu perilaku. Pada saat orang belajar, maka responsnya menjadi lebih baik. Sebaliknya, bila ia tidak belajar maka responsnya menurun. Menurut Skinner, dalam belajar ditemukan adanya hal berikut.

- (i) Kesempatan terjadinya peristiwa yang menimbulkan respons pebelajar,
- (ii) Respons si pebelajar, dan
- (iii) Konsekuensi yang bersifat menguatkan respons tersebut. Penguat terjadi pada stimulus yang menguatkan konsekuensi tersebut.

Pembelajaran matematika adalah suatu proses atau kegiatan guru mata pelajaran matematika dengan mengajarkan matematika kepada peserta didik yang di dalamnya terkandung upaya guru menciptakan iklim dan pelayanan terhadap kemampuan, potensi, minat, bakat, dan kebutuhan peserta didik tentang

matematika yang amat beragam agar terjadi interaksi optimal antara guru dan peserta didik serta antara peserta didik dengan peserta didik dalam mempelajari matematika.

Menurut Suherman (2003: 57), pembelajaran matematika memberikan kesempatan bagi siswa untuk memperoleh pemahaman melalui pengalaman tentang sifat-sifat yang dimiliki dan yang tidak dimiliki dari sekumpulan objek (abstraksi). Dengan pengamatan terhadap contoh-contoh dan bukan contoh diharapkan siswa mampu menangkap pengertian suatu konsep. Selanjutnya dengan abstraksi siswa dilatih untuk membuat perkiraan, terkaan atau kecenderungan berdasarkan pengalaman atau pengetahuan yang dikembangkan melalui contoh-contoh khusus (generalisasi).

Tujuan pembelajaran matematika di sekolah mengacu kepada fungsi matematika serta pada tujuan pendidikan nasional yang telah dirumuskan dalam Garis-garis Haluan Negara (GBHN), dimana tujuan umum diberikannya matematika pada jenjang pendidikan dasar dan menengah meliputi dua hal yaitu sebagai berikut.

- a. Mempersiapkan siswa agar sanggup menghadapi perubahan keadaan di dalam kehidupan dan dunia yang selalu berkembang, melalui latihan bertindak atas dasar pemikiran secara logis, rasional, kritis, cermat, jujur, efektif dan efisien.
- b. Mempersiapkan siswa agar dapat menggunakan matematika dan pola pikir matematika dalam kehidupan sehari-hari dan dalam mempelajari berbagai ilmu pengetahuan.

2.1.3 Teori Belajar

2.1.3.1 Teori Belajar Piaget

Piaget mengajukan empat konsep pokok dalam menjelaskan perkembangan kognitif, yaitu skema, asimilasi, akomodasi dan ekuilibrium. Skema menggambarkan tindakan mental dan fisik dalam mengetahui dan memahami objek. Asimilasi merupakan proses memasukkan informasi kedalam skema yang telah dimiliki. Selanjutnya akomodasi merupakan proses mengubah skema yang telah dimiliki dengan informasi baru. Sedangkan ekuilibrium dijelaskan sebagai kemampuan anak untuk berpindah dari tahapan berpikir satu ke tahapan berpikir berikutnya (Rifa'i, 2012: 31-32).

Hudojo (2006: 52) menyatakan bahwa teori ini dirasa sngat cocok untuk pengajaran matematika di sekolah karena berhubungan dengan bagaimana siswa berpikir dan bagaimana mereka itu berubah sesuai dengan usianya. Tahap perkembangan kognitif atau taraf kemampuan berfikir seseorang individu sesuai dengan usianya, semakin individu dewasa semakin meningkat pula kemampuan berpikirnya. Tahap-tahap perkembangan intelektual dalam teori Piaget teridentifikasi menjadi empat tahapan yaitu sensori-motor, pra-operasional, operasi konkret dan operasi formal (Hudojo, 2006: 55-60).

2.1.3.2 Teori Belajar Bruner

Jerome Bruner menyatakan bahwa belajar matematika nakan lebih berhasil jika proses pengajaran diarahkan kepada konsep-konsep dan struktur-struktur

yang terbuat dalam pokok bahasan yang diajarkan, disamping hubungan yang terkait antara konsep-konsep dan struktur-struktur (Suherman, 2003: 43).

Bruner mengemukakan bahwa dalam proses belajar anak melewati tiga tahap yaitu tahap enaktif, tahap ikonik dan tahap simbolik. Pada tahap enaktif anak secara langsung terlihat dalam memanipulasi objek. Selanjutnya pada tahap ikonik kegiatan yang dilakukan anak berhubungan dengan mental, yang merupakan gambaran dari objek-objek yang dimanipulasinya. Sedangkan pada tahap simbolik anak memanipulasi simbol-simbol atau lambang-lambang objek tertentu (Suherman, 2003: 44). Menurut Bruner perkembangan kognitif seseorang berkembang dari tahap enaktif ke ikonik dan pada akhirnya ke simbolik (Rifa'i, 2012: 37)

2.1.4 Model Pembelajaran *STAD (Student Teams Achievement Divisions)*

Model pembelajaran STAD merupakan salah satu tipe model pembelajaran kooperatif, yaitu model pembelajaran yang memanfaatkan kelompok belajar dalam pelaksanaannya. Menurut Trianto (2007: 52), pembelajaran kooperatif tipe STAD merupakan salah satu tipe dari model pembelajaran kooperatif dengan menggunakan kelompok-kelompok kecil dengan jumlah anggota tiap kelompok 4-5 orang siswa secara heterogen.

Tabel 2.1 Fase-fase pembelajaran Kooperatif Tipe STAD

Fase	Kegiatan Guru
Fase 1 Menyampaikan tujuan dan memotivasi siswa	Menyampaikan semua tujuan pelajaran yang ingin dicapai pada pelajaran tersebut dan memotivasi siswa belajar.

Fase 2 Menyajikan/menyampaikan informasi	Menyajikan informasi kepada siswa dengan jalan mendemonstrasikan atau lewat bahan bacaan.
Fase 3 Mengorganisasikan siswa dalam kelompok-kelompok belajar	Menjelaskan kepada siswa bagaimana caranya membentuk kelompok belajar dan membantu setiap kelompok agar melakukan transisi secara efisien
Fase 4 Membimbing kelompok bekerja dan belajar	Membimbing kelompok-kelompok belajar pada saat mereka mengerjakan tugas mereka.
Fase 5 Evaluasi	Mengevaluasi hasil belajar tentang materi yang telah diajarkan atau masing-masing kelompok mempresentasikan hasil kerjanya
Fase 6 Memberikan Penghargaan	Mencari cara-cara untuk menghargai baik upaya maupun hasil belajar individu dan kelompok.

Model pembelajaran STAD merupakan model pembelajaran kooperatif yang cukup sederhana. Dikatakan demikian karena kegiatan pembelajaran yang dilakukan masih dekat kaitannya dengan pembelajaran konvensional. Hal ini dapat dilihat pada fase 2 dari fase-fase model pembelajaran STAD, yaitu penyajian informasi atau materi disampaikan secara langsung oleh guru. Sehingga model pembelajaran tipe STAD dapat digunakan untuk guru yang baru memulai menerapkan model pembelajaran kooperatif.

2.1.5 Analisis Kesalahan

Kesalahan dapat diartikan sebagai kekeliruan atau penyimpangan dari suatu yang benar, prosedur yang ditetapkan sebelumnya atau penyimpangan dari suatu yang diharapkan. Kesalahan merupakan penyimpangan terhadap jawaban

dari soal yang benar yang sifatnya sistematis dan konsisten disebabkan kompetensi siswa, sedangkan yang sifatnya insidental bukan merupakan akibat dari rendahnya tingkat kemampuan pelajaran melainkan disebabkan karena tingkat pemahaman siswa yang kurang mendalam.

Dalam proses pembelajaran matematika, guru diharapkan dapat mengangkat pemahaman siswa tentang bagaimana memecahkan suatu permasalahan dan perluasan serta pendalaman dalam berpikir matematika sesuai dengan kemampuan individu. Meskipun pada umumnya dalam proses pembelajaran matematika, guru masih sering menekankan bagaimana siswanya menyelesaikan suatu soal atau permasalahan tanpa mengetahui pemahaman tentang suatu konsep secara benar. Hal ini dapat mengakibatkan pemahaman siswa terhadap suatu materi matematika menjadi kabur atau bahkan salah konsep. Faktor ini yang menjadi salah satu penyebab siswa melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal matematika, khususnya soal-soal yang berbentuk uraian.

Selain faktor yang sudah dijelaskan tersebut, terdapat faktor-faktor lain, salah satunya adalah tingkat kemampuan intelektual siswa yang berbeda. Perbedaan kemampuan intelektual siswa juga dapat menyebabkan siswa melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal matematika. Dengan adanya perbedaan kemampuan intelektual memungkinkan seorang siswa menjawab salah atau benar suatu permasalahan atau bahkan sama sekali tidak menjawab soal atau permasalahan yang diberikan. Kemampuan dasar yang dimiliki siswa masih rendah, pemahaman yang relative kurang dikuasai dari setiap pokok bahasan materi, serta siswa terbiasa menghafal dan tidak memahami konsep juga menjadi

faktor-faktor lain penyebab terjadinya kesalahan dalam menyelesaikan soal matematika.

Hasil belajar yang kurang baik, salah satunya disebabkan oleh kesulitan siswa dalam memahami suatu materi, dimana kesulitan yang dialami oleh siswa dapat ditelusuri dengan melihat kesalahan yang dilakukan oleh siswa dalam menyelesaikan atau mengerjakan soal matematika. Sedangkan untuk mengetahui penyebab kesalahan siswa dapat ditelusuri dengan melihat kualitas respon atau jawaban yang diberikan siswa dalam tes dan kegiatan wawancara. Salah satu cara untuk mengetahui kualitas respon siswa yaitu melalui taksonomi SOLO.

Analisis kesalahan yang akan dilakukan dalam penelitian ini merupakan penyelidikan terhadap penyimpangan-penyimpangan atas jawaban yang benar dan bersifat sistematis dari peserta didik kelas VIII E SMP Negeri 2 Patebon dalam menyelesaikan soal matematika bentuk uraian pada materi garis singgung lingkaran.

2.1.5.1 Jenis-Jenis Kesalahan

Dalam penelitian ini untuk mengklasifikasikan kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal digunakan kategori menurut Subanji dan Mulyoto yang cukup relevan dengan taksonomi SOLO. Menurut Subanji dan Mulyoto sebagaimana dikutip oleh Malik (2011: 14-15), jenis-jenis kesalahan yang dilakukan siswa dalam mengerjakan soal-soal matematika antara lain sebagai berikut.

a. Kesalahan konsep

Indikatornya adalah sebagai berikut.

- i. Kesalahan menentukan teorema atau rumus untuk menjawab suatu masalah.
- ii. Penggunaan teorema atau rumus oleh siswa tidak sesuai dengan kondisi prasyarat berlakunya rumus tersebut atau tidak menuliskan teorema.

b. Kesalahan menggunakan data

Indikatornya adalah sebagai berikut.

- i. Tidak menggunakan data yang seharusnya dipakai.
- ii. Kesalahan memasukkan data ke variabel.
- iii. Menambah data yang tidak diperlukan dalam menjawab suatu masalah.

c. Kesalahan interpretasi Bahasa

Indikatornya adalah sebagai berikut.

- i. Kesalahan dalam menyatakan bahasa sehari-hari dalam Bahasa matematika.
- ii. Kesalahan menginterpretasikan symbol-simbol, grafik dan tabel ke dalam Bahasa matematika.

d. Kesalahan teknis

Indikatornya adalah sebagai berikut.

- i. Kesalahan perhitungan atau komputasi.
- ii. Kesalahan memanipulasi operasi aljabar.

e. Kesalahan penarikan kesimpulan

Indikatornya adalah sebagai berikut.

- i. Melakukan penyimpulan tanpa alasan pendukung yang benar.

- ii. Melakukan penyimpulan pernyataan yang tidak sah dengan penalaran logis.

Sedangkan menurut Nasoetion kesalahan siswa dalam mengerjakan soal matematika antara lain.

a. Kesalahan pemahaman konsep

Indikator dari kelemahan pemahaman konsep oleh siswa adalah sebagai berikut.

- i. Kesalahan menentukan teorema/rumus untuk menjawab suatu masalah dan penggunaannya.
- ii. Tidak menuliskan teorema/rumus untuk menjawab suatu masalah dan penggunaannya.
- iii. Tidak merumuskan suatu konsep matematika dengan kesalahan prosedur/langkah yang dilakukan siswa dapat diketahui bahasa/symbol yang benar.

b. Kesalahan prosedur/langkah

Kesalahan prosedur/langkah yang dilakukan siswa dapat diketahui dari.

- i. Keterkaitan langkah-langkah dalam menyusun masalah.
- ii. Ketakmampuan memanipulasi langkah-langkah untuk menjawab suatu masalah.
- iii. Penyimpulan tidak menggunakan penalaran yang benar.

c. Kesalahan keterampilan komputansi

Kelemahan dalam keterampilan komputasi yang dimiliki siswa dapat ditunjukkan dengan.

- i. Kesalahan dalam komputasi.
- ii. Kesalahan dalam memanipulasi operasi.
- iii. Tidak memeriksa hasil perhitungan kembali.

2.1.6 Taksonomi

Kata “taksonomi” berasal dari bahasa Yunani yaitu *tassein* yang mempunyai arti “untuk mengelompokkan” dan *nomos* yang berarti “aturan”. Taksonomi adalah suatu klasifikasi khusus, yang berdasarkan pada penelitian ilmiah mengenai hal-hal yang digolong-golongkan dalam sistematika tertentu. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (2005: 518), pengertian dari taksonomi adalah klasifikasi unsur-unsur bahasa menurut hubungan hirarkis.

Pada penelitian ini taksonomi yang dimaksud adalah klasifikasi objek berdasarkan tingkatan tertentu, dimana secara khusus mengklasifikasikan mengenai tujuan-tujuan pembelajaran. Tujuan (objektif) pembelajaran menunjukkan apa yang harus dicapai siswa sebagai hasil belajar, yang dituangkan dalam rumusan eksplisit untuk mengubah performa siswa melalui proses pendidikan. Tujuan tersebut sangat penting dalam suatu pembelajaran karena pembelajaran merupakan suatu tindakan yang disengaja dan beralasan.

Dalam sebuah taksonomi terdapat empat jenis pengetahuan, antara lain sebagai berikut.

- a. *Factual Knowledge*, yaitu pengetahuan yang didapat dari informasi yang nyata dan dapat diuji kebenarannya. Informasi ini tidak sekedar penjabaran saja, tetapi juga melingkupi elemen-elemen dan ciri khusus.

- b. *Conceptual Knowledge*, yaitu pengetahuan yang didapat hanya sebatas teori dan kategori.
- c. *Procedural Knowledge*, yaitu pengetahuan tentang bagaimana cara melakukan sesuatu yang didasari pada teknik dan metode yang ada.
- d. *Metacognitive Knowledge*, yaitu pengetahuan yang didapat hanya satu yang difokuskan berdasarkan pengetahuan yang ada.

2.1.7 Taksonomi SOLO

Taksonomi SOLO pertama kali dikenalkan oleh Biggs dan Collis pada tahun 1982, taksonomi ini berakar dari teori belajar Piaget. Dimana dalam teorinya Piaget sebagaimana dikutip oleh Suherman (2003: 37), mengemukakan bahwa tahap perkembangan kognitif atau taraf kemampuan berfikir seseorang individu sesuai dengan usianya. Menurut Biggs dan Collis sebagaimana dikutip oleh Asikin (2002: 2), menyatakan bahwa level respon seorang murid akan berbeda antara suatu konsep dengan konsep lainnya, dan perbedaan tersebut tidak akan melebihi tingkat perkembangan kognitif optimal murid seusianya. Biggs dan Collis sebagaimana dikutip oleh Ekawati (2013: 3), menganggap bahwa klasifikasi yang diberikan oleh Piaget, baru bersifat hipotesis (*Hypothetical Cognitive Structure / HCS*). Biggs dan Collis membuat klasifikasi respon nyata dari anak-anak, dimana klasifikasi ini dinamakan taksonomi SOLO (*Structure of Observed Learning Outcom*) atau struktur hasil belajar yang dapat diamati.

Taksonomi SOLO adalah salah satu alat yang mudah dan sederhana untuk mengetahui kualitas respon siswa dan analisa kesalahan, sebab taksonomi SOLO mempunyai beberapa kelebihan, yaitu sebagai berikut.

- a. Alat yang mudah dan sederhana untuk menentukan level respon siswa terhadap suatu pertanyaan matematika.
- b. Alat yang mudah dan sederhana untuk pengkategorian kesalahan dalam menyelesaikan soal atau pertanyaan matematika,
- c. Alat yang mudah dan sederhana untuk menyusun dan menentukan tingkat kesulitan atau kompleksitas suatu soal atau pertanyaan matematika.

Model SOLO didesain secara khusus sebagai alat untuk menilai hasil pembelajaran siswa. Taksonomi ini fokus pada struktur respon suatu individu, dan mendeskripsikan kualitas pembelajaran. Taksonomi SOLO menyediakan kerangka klasifikasi respon yang dapat disimpulkan dari struktur jawaban suatu stimulus. Berdasarkan model SOLO, persandian respon siswa bergantung pada dua ciri. Pertama, seri lima mode perkembangan kognitif dan kedua, seri lima respon. Kedua ciri ini dengan jelas membentuk dasar untuk teori pendirian yang diambil oleh Biggs dan Collis dalam model taksonomi SOLO. Deskripsi kedua ciri respon siswa yang diungkapkan oleh Biggs dan Collis sebagaimana dikutip oleh Ekawati (2013: 10) adalah sebagai berikut.

- a. Mode Perkembangan Kognitif

Dalam model taksonomi SOLO, mode berkaitan erat dengan adanya gagasan tingkat pengembangan kognitif Piaget yang mengusulkan sejumlah tingkat perkembangan kognitif yang mendesmostrasikan peningkatan abstrak dari sensori

motor (masa pertumbuhan), ikonik, konkret-simbolik, format melalui post formal. Meskipun rangkaian dari 5 mode diikuti dari yang sederhana ke kompleks, itu merupakan pengetahuan umum yang siswa tidak selalu berada pada level yang sama karena usia perkembangan mereka menganjurkan mereka tidak seharusnya menampilkan level secara konsisten. Sebagai contoh, respon mode formal dalam kimia yang diberikan oleh seorang siswa yang mungkin diikuti oleh serangkaian respon mode konkret-simbolik di dalam biologi. Selanjutnya, respon mode konkret-simbolik dalam ekonomi yang diberikan oleh siswa pada bulan ini mungkin diikuti oleh respon mode formal pada bulan selanjutnya. Apakah siswa tersebut berada pada mode formal atau mode konkret-simbolik? Menurut model taksonomi SOLO, jenis kesulitan ini dapat diatasi dengan memindah label dari siswa untuk respon terhadap sebuah tugas tertentu. Dengan kata lain, model taksonomi SOLO meningkatkan fenomena ini dengan mendeskripsikan kekompleksan dari respon struktur terhadap sebuah tugas tertentu dalam sebuah mode yang dinamakan dengan struktur respon.

b. Struktur Respon

Taksonomi SOLO menemukan bahwa ketika siswa menjawab tugas yang diberikan, tanggapan mereka terhadap tugas dapat disimpulkan dalam lima level yang berbeda. Deskripsi lima level struktur respon siswa tersebut adalah sebagai berikut.

- (1) *Prastructural*, respon menunjukkan bahwa pemahaman pokok pertanyaan secara tidak tepat.

- (2) *Unistructural*, respon mewakili kegunaan dari hanya satu aspek yang relevan dengan informasi dalam pernyataan.
- (3) *Multistructural*, respon fokus terhadap beberapa aspek yang relevan dengan informasi yang diberikan tetapi diperlakukan secara mandiri, bertambah atau berurutan.
- (4) *Relational*, respon menggabungkan semua bagian yang relevan dari informasi untuk membuat sebuah generalisasi atau untuk membentuk sebuah struktur.
- (5) *Extended abstract*, respon menerapkan struktur menjadi sebuah situasi yang baru dan lebih abstrak. Dalam hal ini mungkin mengizinkan generalisasi terhadap sebuah topik.

Lima level dari respon struktur tersebut mewakili kedua-duanya, yaitu sebuah peningkatan dalam kegunaan informasi yang relevan dan peningkatan dalam kekompleksan struktur suatu respon. Dalam level *unistructural* dan *multistructural*, respon hanya melibatkan satu atau lebih dari informasi relevan yang diberikan didalam tugas, sehingga ada sedikit hubungan antara informasi yang diberikan. Lebih jauh lagi, dalam level-level ini seorang siswa hanya butuh mengkodekan informasi yang diberikan dan menggunakan secara langsung untuk memberikan respon. Sedangkan pada *relational* dan *extended abstract*, siswa perlu membentuk suatu struktur di dalam informasi yang diberikan dan sebuah prinsip abstrak, konsep atau teori yang tidak diberikan langsung di dalam tugas. Selain itu, siswa perlu memahami tugas dalam sebuah cara berarti secara personal dan berhubungan dengan pengetahuan yang ada.

Biggs dan Collis sebagaimana dikutip oleh Putri & Manoy (2013: 4), juga menjelaskan bahwa tiap tahap kognitif terdapat respon yang sama dan makin meningkat dari yang sederhana sampai yang abstrak. Model taksonomi ini menemukan bahwa ketika siswa menjawab pertanyaan-pertanyaan yang diberikan, respon-respon mereka terhadap tugas atau permasalahan atau soal yang diberikan dapat dirangkum dalam bentuk lima level, yaitu prastruktural, unistruktural, multistruktural, relasional, dan *extended abstract*.

2.1.7.1 Deskriptor Tingkatan Taksonomi SOLO

Hasil penelitian Putri & Manoy (2013: 4), mengembangkan deskriptor tingkatan taksonomi SOLO untuk tingkat prastruktural sampai dengan tingkat *extended abstract*. Deskriptor tingkatan taksonomi SOLO tersebut antara lain sebagai berikut.

a. Level prastruktural

Pada level ini siswa belum memahami soal yang diberikan, sehingga siswa cenderung tidak memberikan jawaban.

b. Level unistruktural

Pada level ini siswa dapat menggunakan sepeggal informasi yang jelas dan langsung dari soal sehingga dapat menyelesaikan soal dengan sederhana dan tepat.

c. *Level multistruktural*

Pada level ini siswa menggunakan dua penggal informasi atau lebih dari soal yang diberikan untuk menyelesaikan soal dengan tepat, tetapi tidak dapat menggabungkannya secara bersama-sama.

d. *Level relasional*

Pada level ini siswa berpikir dengan menggunakan dua penggal informasi atau lebih dari soal yang diberikan dan menghubungkan informasi-informasi tersebut untuk menyelesaikan soal yang diberikan dengan tepat dan dapat menarik kesimpulan.

e. *Level extended abstract*

Pada level ini siswa berpikir induktif dan deduktif, menggunakan dua penggal informasi atau lebih dari soal yang diberikan dan menghubungkan informasi-informasi tersebut kemudian menarik kesimpulan untuk membangun suatu konsep baru dan menerapkannya.

Dalam penelitian ini, peneliti mengadopsi deskriptor tingkatan taksonomi SOLO tersebut sebagai panduan untuk menentukan kualitas respon siswa dalam menyelesaikan soal matematika. Selain itu, penentuan level siswa dalam merespon suatu soal matematika juga didasarkan pada level soal yang diberikan, dimana soal tersebut merupakan soal yang disusun berdasarkan kriteria pertanyaan taksonomi SOLO.

2.1.7.2 *Level atau Tingkatan Pertanyaan Taksonomi SOLO*

Biggs dan Collis sebagaimana dikutip oleh Asikin (2002: 2), menyatakan bahwa level respon seorang murid akan berbeda antara suatu konsep dengan

konsep lainnya, dan perbedaan tersebut tidak akan melebihi tingkat perkembangan kognitif optimal murid seusianya. Penyusunan soal didasarkan pada taksonomi SOLO, atau dikenal dengan nama *superitem*. *Superitem* berdasarkan taksonomi SOLO telah menjadi alat penilaian alternatif kuat untuk memantau pertumbuhan kemampuan kognitif siswa dalam memecahkan masalah matematika. Menurut Lian sebagaimana dikutip oleh Manibuy (2014: 936), siswa dapat menunjukkan empat level/tingkat respon dari kemampuan pemecahan aljabar (tanpa level prastruktural) yaitu unistruktural, multistruktural, relasional, dan *extended abstract*.

Menurut Biggs dan Collis sebagaimana dikutip oleh Asikin (2002: 3), kriteria pertanyaan unistruktural, multistruktural, relasional, dan *extended abstract* atau abstrak diperluas adalah sebagai berikut.

- (1) Pertanyaan Unistruktural (U), kriterianya menggunakan sebuah informasi yang jelas dan langsung dari stem.
- (2) Pertanyaan Multistruktural (M), kriterianya menggunakan dua informasi atau lebih dan terpisah yang termuat dalam stem.
- (3) Pertanyaan Relasional (R), kriterianya menggunakan suatu permasalahan dari dua informasi atau lebih yang termuat dalam stem.
- (4) Pertanyaan *Extended Abstract* (E), kriterianya menggunakan prinsip umum yang abstrak atau hipotesis yang diturunkan dari informasi dalam stem atau yang disarankan oleh informasi dalam stem.

Dalam penelitian ini, peneliti mengadopsi kriteria pertanyaan berdasarkan taksonomi SOLO tersebut sebagai panduan membuat instrument penelitian.

Sedangkan menurut Nuroniah (2013), deskripsi soal pemecahan masalah berdasarkan taksonomi SOLO pada soal pemecahan masalah matematika materi pokok lingkaran adalah sebagai berikut.

(1) Soal Pemecahan Masalah Level *Multistruktural*

Soal ini mungkin memerlukan rumus secara *implisit*. Suatu pertanyaan mungkin memerlukan kelengkapan beberapa subtugas multistruktural sebelum subtugas diselesaikan dalam multistruktural induk.

Contoh :

Diketahui keliling lingkaran 88 cm, dan $\pi = \frac{22}{7}$. Berapakah jari-jari lingkaran ?

Deskripsi:

Pada soal tersebut tersedia dua informasi secara terpisah yaitu π dan K , yang dapat langsung digunakan untuk mendapatkan penyelesaian akhir yaitu jari-jari.

Penyelesaian:

Diketahui : $K = 88 \text{ cm}, \pi = \frac{22}{7}$.

Ditanya : r ?

Jawab : $K = 2\pi r$

$$88 = 2 \times \frac{22}{7} \times r$$

$$88 = \frac{44}{7} \times r$$

$$r = \frac{88 \times 7}{44}$$

$$r = 14$$

Jadi jari-jari lingkaran tersebut adalah 14 cm

(2) Soal Pemecahan Masalah Level *Relasional*

Pada soal ini semua informasi diberikan, namun belum bisa segera digunakan untuk mendapatkan penyelesaian soal dan memerlukan pencermatan untuk menentukan informasi tambahan atau menghubungkan informasi yang tersedia. Dalam kasus ini tersedia data yang harus digunakan untuk menentukan informasi sebelum dapat digunakan untuk memperoleh penyelesaian akhir. Alternatif lain adalah menggabungkan informasi-informasi yang tersedia dengan menggunakan prinsip umum atau rumus untuk mendapatkan informasi baru. Dari informasi atau data baru ini selanjutnya dapat digunakan untuk memperoleh penyelesaian akhir.

Contoh :

Keliling suatu lingkaran adalah 44 cm, dan $\pi = \frac{22}{7}$. Hitunglah luas lingkaran tersebut ?

Deskripsi :

Pada soal tersebut informasi yang diberikan yaitu π dan K belum bisa segera digunakan untuk mendapatkan penyelesaian berupa L . Untuk memperoleh L , perlu informasi baru yaitu r yang diperoleh dengan menggunakan π dan K .

Penyelesaian :

Diketahui : $K = 88 \text{ cm}, \pi = \frac{22}{7}$

Ditanya : L ?

Jawab : $K = 2\pi r$

$$44 = 2 \times \frac{22}{7} \times r$$

$$44 = \frac{44}{7} \times r$$

$$r = \frac{44 \times 7}{44}$$

$$r = 7$$

$$L = \pi r^2$$

$$L = \frac{22}{7} \times 7^2$$

$$L = 154$$

Jadi, Luas lingkaran tersebut adalah 154 cm^2

(3) Soal Pemecahan Masalah Level *Extended Abstract*

Pada pertanyaan ini, semua informasi atau data diberikan akan tetapi belum bisa digunakan untuk mendapatkan penyelesaian soal. Dari data atau informasi yang diberikan itu masih diperlukan prinsip umum yang abstrak atau menggunakan hipotesis untuk mengaitkan beberapa data yang ada sehingga mendapatkan data baru. Data baru ini kemudian disintesiskan sehingga dapat diperoleh penyelesaian akhir yang tepat.

Contoh :

Seorang pelari mengelilingi lapangan berbentuk lingkaran sebanyak 5 kali dengan menempuh jarak 1320 m. Berapa jari-jari lapangan tersebut ?

Deskripsi :

Pada soal tersebut informasi yang tersedia yaitu n (5 kali) dan S (1320) belum bisa digunakan untuk memperoleh penyelesaian akhir yaitu jari-jari lapangan, masih perlu informasi baru yaitu K yang diperoleh dengan mengaitkan n dan S ke prinsip umum. Informasi yang baru disintesiskan sehingga diperoleh penyelesaian akhir jari-jari lingkaran.

Penyelesaian :

Jarak yang ditempuh satu putaran penuh merupakan keliling lapangan, berarti 1320 merupakan keliling lapangan dikali 5. Sehingga untuk keliling lapangan bisa dicari dengan cara sebagai berikut.

$$K = \frac{1320}{5}$$

$$K = 264$$

$$K = 2 \pi r$$

$$264 = 2 \times \frac{22}{7} \times r$$

$$264 = \frac{44}{7} \times r$$

$$r = \frac{264 \times 7}{44}$$

$$r = 42$$

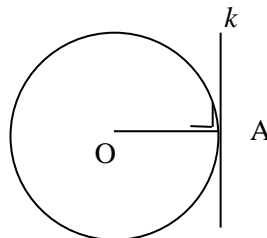
Jadi, jari-jari lapangan tersebut adalah 42 m.

2.2 Tinjauan Materi Garis Singgung Lingkaran

Garis singgung lingkaran merupakan materi yang diajarkan pada kelas VIII semester 2 berdasarkan kurikulum tingkat satuan pendidikan (KTSP) 2006.

2.2.1 Pengertian Garis Singgung Lingkaran

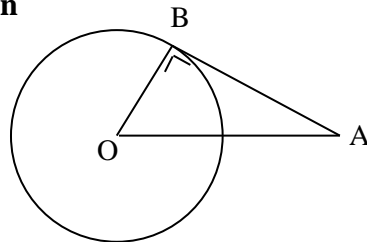
Garis singgung lingkaran adalah garis yang memotong suatu lingkaran di satu titik dan berpotongan tegak lurus dengan jari-jari di titik singgungnya.



Gambar 2.1 garis singgung lingkaran

Pada gambar 2.1 diatas, tampak bahwa garis k tegak lurus dengan jari-jari OA . Garis k adalah garis singgung lingkaran di titik A , sedangkan A disebut titik singgung lingkaran. Karena garis k tegak lurus OA , hal ini berarti sudut yang dibentuk kedua garis tersebut 90° . Dengan demikian secara umum dapat dikatakan bahwa setiap sudut yang dibentuk oleh garis yang melalui titik pusat dan garis singgung lingkaran besarnya 90° .

2.2.2 Menentukan Panjang Garis Singgung Lingkaran dari Satu Titik di Luar Lingkaran



Gambar 2.2 garis singgung lingkaran dari titik di luar lingkaran. Pada gambar 2.2 diatas, lingkaran berpusat di titik O dengan jari-jari OB , dan OB tegak lurus garis AB . Garis AB adalah garis singgung lingkaran melalui titik A di luar lingkaran.

Perhatikan segitiga siku-siku ABO , dengan teorema Pythagoras berlaku

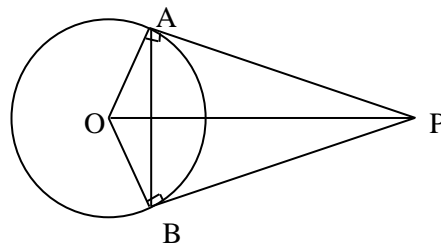
$$OB^2 + AB^2 = OA^2$$

$$AB^2 = OA^2 - OB^2$$

$$AB = \sqrt{OA^2 - OB^2}$$

Jadi, panjang garis singgung lingkaran $(AB) = \sqrt{OA^2 - OB^2}$

2.2.3 Layang-Layang Garis Singgung



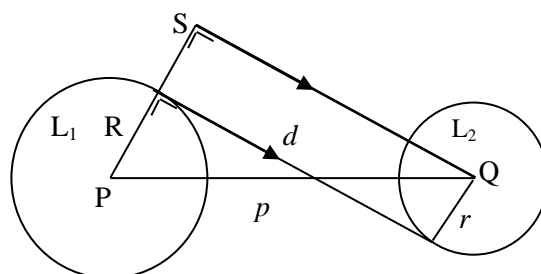
Gambar 2.3 Layang-layang garis singgung

Pada gambar tersebut tampak bahwa garis PA dan PB adalah garis singgung lingkaran yang berpusat di titik O, sedangkan OA dan OB adalah jari-jari dari lingkaran yang berpusat di titik O.

- Dua garis singgung lingkaran yang melalui titik di luar lingkaran dan dua jari-jari yang melalui titik singgung dari kedua garis singgung tersebut membentuk bangun layang-layang.
- Layang-layang yang terbentuk dari dua garis singgung lingkaran dan dua jari-jari yang melalui titik singgung dari kedua garis singgung tersebut disebut layang-layang garis singgung.

2.2.4 Garis Singgung Persekutuan Dua Lingkaran

2.2.4.1 Panjang Garis Singgung Persekutuan Dalam Dua Lingkaran



Gambar 2.4 Garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran

Pada gambar diatas, dua buah lingkaran L_1 dan L_2 , berpusat di P dan Q, berjari-jari R dan r. Dari gambar tersebut diperoleh

jari-jari lingkaran yang berpusat di P = R;

jari-jari lingkaran yang berpusat di Q = r;

panjang garis singgung persekutuan dalam adalah $AB = d$;

jarak titik pusat kedua lingkaran adalah $PQ = p$.

Jika garis AB digeser 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 persegi panjang dengan panjang

$AB = d$ dan lebar $BQ = r$.

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

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

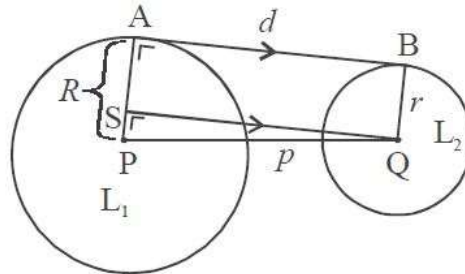
$$QS = \sqrt{PQ^2 - PS^2}$$

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

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

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

2.2.4.2 Panjang Garis Singgung Persekutuan Luar Dua Lingkaran



Gambar 2. 5 Garis singgung persekutuan luar dua lingkaran

Dari gambar tersebut diperoleh

jari-jari lingkaran yang berpusat di P = R ;

jari-jari lingkaran yang 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 $\angle PSQ = \angle PAB = 90^\circ$.

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 titik pusat p , jari-jari lingkaran besar R , dan jari-jari lingkaran kecil r adalah

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

2.2.5 Menentukan Panjang Sabuk Lilitan Minimal yang menghubungkan Dua Lingkaran

Salah satu aplikasi penggunaan materi garis singgung lingkaran lingkaran dalam kehidupan sehari-hari adalah untuk menentukan panjang sabuk lilitan minimal yang menghubungkan dua lingkaran. Misalnya dalam kehidupan sehari-hari kita jumpai seorang tukang bangunan mengikat beberapa pipa air untuk memudahkan mengangkat, atau beberapa tong minyak kosong dikumpulkan menjadi satu untuk diisi kembali. Dalam sub materi ini, mempelajari cara menghitung panjang tali minimal yang dibutuhkan untuk mengikat barang-barang tersebut agar memudahkan pekerjaan dengan mengaplikasikan rumus yang ada pada garis singgung lingkaran lingkaran

2.3 Penelitian yang Relevan

Penelitian yang relevan merupakan hasil penelitian lain yang relevan dan dijadikan titik tolak peneliti untuk melakukan pengulangan, revisi, modifikasi, dan sebagainya. Ada beberapa penelitian yang telah dilakukan terkait kesalahan-kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal matematika yang mendukung penelitian ini, diantaranya menunjukkan bahwa kesalahan siswa terdiri dari kesalahan komputasi dan soal cerita. Ahli yang melakukan penelitian kesalahan

siswa dalam hal kesalahan komputasi antara lain Robert, Engelhardt, Brown dan Burton (Fong, 1993). Robert (Fong, 1993) mengklasifikasi 4 kategori utama kesalahan strategi yaitu kesalahan operasi, kesalahan komputasi, algoritma penemuan, dan respon-respon acak. Engelhardt (Fong, 1993) mengidentifikasi 9 jenis kesalahan yaitu fakta-fakta dasar, algoritma penemuan, algoritma tidak lengkap, operasi tidak jelas, operasi tidak tepat, inversi tidak tepat, pengelompokan, kesalahan nol dan identitas. Pendekatan analisis kesalahan Brown dan Burton (Fong, 1993) dipengaruhi penggunaan teknologi komputer. Keduanya menyatakan bahwa kesalahan sistematis pengurangan dapat diidentifikasi dengan program komputer “Buggy”.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Lipianto (2013), penyebab kesalahan siswa SMP DR. Soetomo kelas 7E dalam menyelesaikan soal yang berhubungan dengan persegi dan persegi panjang berdasarkan taksonomi SOLO Plus adalah kesalahan konsep, prinsip, dan operasi. Kesalahan konsep adalah kurangnya penguasaan konsep-konsep terhadap suatu materi tertentu. Kesalahan prinsip adalah ketidaktahuan siswa terhadap suatu prinsip –prinsip atau rumus tertentu. Kesalahan operasi adalah salah dalam proses operasi atau perhitungan.

Penelitian yang dilakukan oleh Nuroniah (2013), menyatakan bahwa kecenderungan kesalahan yang dilakukan peserta didik dalam menyelesaikan soal pemecahan masalah matematika yang paling menonjol adalah kesalahan *inappropriate procedure*, *inappropriate procedure*, dan *skills hierarchy problem* dimana faktor penyebab kesalahan yaitu karena ketidakmampuan peserta didik

memahami konsep materi pokok lingkaran, serta tidak adanya keterampilan manipulasi numerik dan operasi hitung.

Penelitian yang dilakukan oleh Rahman (2010), menyatakan bahwa dalam mengerjakan soal-soal matematika materi pokok segitiga peserta didik SMP N 2 Magelang masih belum banyak yang benar. Kecenderungan kesalahan siswa yang paling menonjol berdasarkan jenis kesalahan Subanji dan Mulyoto yaitu kesalahan konsep dan kesalahan teknis.

2.4 Kerangka Berpikir

Matematika sebagai salah satu mata pelajaran yang diajarkan di sekolah mempunyai peranan yang sangat penting dalam dunia pendidikan karena matematika merupakan alat yang efisien dan diperlukan oleh semua ilmu pengetahuan yang lain dalam perkembangannya. Matematika merupakan ilmu pengetahuan yang bersifat abstrak, yang memerlukan penalaran dan logika dalam mempelajari konsep yang ada, dimana konsep-konsep tersebut tersusun secara hirarkis, tersruktur, logis, dan sistematis. Sehingga dengan peserta didik mempelajari matematika, dapat memberi bekal bagi mereka untuk meningkatkan kemampuan bernalarnya. Tetapi pada umumnya matematika tergolong mata pelajaran yang sulit bagi sebagian besar siswa, dikarenakan matematika pada dasarnya memang ilmu yang abstrak.

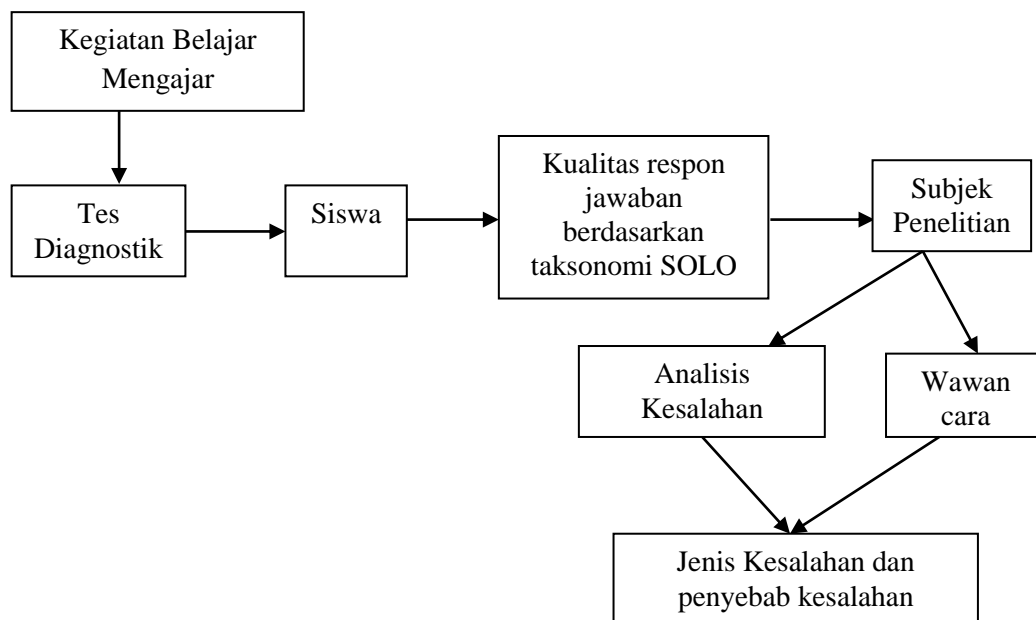
Sesuai hakikat manusia yang unik, pada dasarnya setiap individu berbeda satu sama lain. Hal ini mengakibatkan kemampuan peserta didik dalam menerima pelajaran berbeda satu dengan yang lain, dan berdampak pula pada hasil belajar

yang dicapai antara peserta didik satu dengan yang lain akan bervariasi. Tingkat kemampuan dan cara berpikir peserta didik yang berbeda-beda juga akan membuat mereka melakukan kesalahan yang berbeda-beda dalam menyelesaikan atau memecahkan suatu soal atau permasalahan.

Dalam menyelesaikan suatu soal, kesalahan-kesalahan yang dilakukan peserta didik dapat diklasifikasikan ke dalam kategori-kategori tertentu sehingga dapat mempermudah guru dalam mengambil keputusan untuk menentukan perbaikan proses pembelajaran yang sedang dan akan dilaksanakan. Sedangkan untuk mengetahui penyebab terjadinya kesalahan tersebut dapat dilihat dari kualitas respon (jawaban) yang diberikan siswa dalam menyelesaikan suatu soal, salah satu cara untuk mengetahui kualitas respon siswa dapat dianalisis menggunakan taksonomi SOLO.

Penelitian ini terfokus pada materi garis singgung lingkaran, materi ini merupakan salah satu materi yang diajarkan dikelas VIII semester 2 sesuai dengan kurikulum tingkat satuan pendidikan (KTSP). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal-soal garis singgung lingkaran merupakan langkah awal untuk mengetahui kesalahan-kesalahan apa saja yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal atau permasalahan. Penelitian yang dilakukan untuk menganalisis kesalahan-kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal materi pokok garis singgung lingkaran ini diharapkan dapat membantu siswa untuk mengetahui kesalahan-kesalahan apa saja yang dilakukan dalam menyelesaikan suatu permasalahan, sehingga ia tidak akan mengulangi kesalahan yang sama lagi, dan nantinya dapat meningkatkan hasil belajar siswa tersebut.

Gambaran kerangka berpikir dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.



Gambar 2.6 Kerangka berpikir

Langkah awal yang dilaksanakan dalam penelitian ini adalah dengan memberikan pendahuluan pembelajaran, berupa kegiatan belajar mengajar materi garis singgung lingkaran dengan menggunakan model pembelajaran STAD (*Student Teams-Achievement Divisions*) di kelas VIII E SMP N 2 Patebon yang merupakan kelas eksperimen. Setelah materi selesai diajarkan kepada siswa, kemudian peneliti memberikan tes diagnostik, berupa tes pada materi garis singgung lingkaran kepada siswa. Kemudian dari hasil tes tersebut, ditentukan kualitas respon jawaban siswa berdasarkan taksonomi SOLO. Langkah selanjutnya yaitu dengan menentukan subjek penelitian, yang dipilih berdasarkan banyaknya ketidaksesuaian antara level pada soal yang diberikan dengan level respon jawaban yang diberikan oleh siswa berdasarkan taksonomi SOLO. Setelah terpilih subjek penelitian, dari hasil tes diagnostik dilakukan analisis kesalahan

menggunakan kriteria jenis-jenis kesalahan menurut Subanji, dan melakukan wawancara secara intensif kepada subjek penelitian satu persatu. Dari hasil analisis kesalahan dan hasil wawancara, kemudian ditarik kesimpulan untuk mendapatkan deskriptif jenis kesalahan dan penyebab kesalahan yang dilakukan siswa yang dilihat dari kualitas respon jawaban siswa berdasarkan taksonomi SOLO.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis dan Pendekatan Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian kualitatif. Menurut Moleong (2011: 6), penelitian kualitatif adalah penelitian yang bermaksud untuk memahami fenomena tentang apa yang dialami oleh subjek penelitian misalnya perilaku, persepsi, motivasi, tindakan, dan lain-lain, secara holistik, dan dalam bentuk kata-kata dan bahasa, pada suatu konteks khusus yang alamiah dan dengan memanfaatkan berbagai metode alamiah.

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dengan metode deskriptif. Menurut Nazir (2009: 54), metode deskriptif adalah suatu metode dalam meneliti status sekelompok manusia, suatu objek, suatu set kondisi, suatu sistem pemikiran, ataupun suatu kelas peristiwa pada masa sekarang. Tujuan dari penelitian deskriptif ini adalah untuk membuat deskripsi gambaran atau lukisan secara sistematis, faktual dan akurat mengenai fakta-fakta, sifat-sifat serta hubungan antar fenomena yang diselidiki. Dalam hal ini adalah bertujuan untuk mengetahui gambaran tentang kesalahan serta penyebabnya yang dilakukan oleh siswa kelas VIII SMP Negeri 2 Patebon dalam menyelesaikan soal matematika bentuk uraian pada materi pokok garis singgung lingkaran.

3.2 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMP N 2 Patebon yang berlokasi di Jalan Raya Sunan Abinawa Kebonharjo Kecamatan Patebon, Kabupaten Kendal. Alasan pengambilan lokasi di SMP N 2 Patebon dikarenakan peneliti telah melakukan kegiatan Praktik Pengalaman Lapangan (PPL) di SMP N 2 Patebon, sehingga gambaran awal mengenai karakter siswa kelas VIII sudah diketahui, dan memunculkan rasa ingin tahu peneliti untuk menganalisis jenis-jenis kesalahan dalam menyelesaikan soal materi garis singgung lingkaran yang dilihat dari kualitas respon berdasarkan taksonomi SOLO.

3.3 Kehadiran Peneliti

Menurut Moleong (2011: 9), dalam penelitian kualitatif, peneliti sendiri atau dengan bantuan orang lain merupakan alat pengumpul data utama. Jadi, kehadiran peneliti di lapangan adalah mutlak. Peneliti secara langsung terlibat dalam kegiatan penelitian, antara lain melakukan ujicoba tes instrumen, mengawasi pelaksanaan tes dan melakukan wawancara. Hal ini dilakukan agar keabsahan data dapat dijamin karena merupakan hasil murni masing-masing siswa.

3.4 Data Penelitian

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer, yaitu data yang diperoleh langsung dari subjek penelitian. Data ini merupakan data tertulis

dari hasil pekerjaan peserta didik dan hasil wawancara dengan peserta didik yang menjadi subjek penelitian.

3.5 Metode dan Penentuan Subjek Penelitian

Langkah awal yang dilaksanakan dalam penelitian ini adalah dengan memberikan pendahuluan pembelajaran, berupa kegiatan belajar mengajar materi garis singgung lingkaran dengan menggunakan model pembelajaran STAD (*Student Teams-Achievement Divisions*) di kelas yang digunakan sebagai subjek penelitian yaitu kelas VIII E. Kelas VIII E dipilih karena berdasarkan saran dan informasi dari salah satu guru pengampu mata pelajaran matematika di SMP N 2 Patebon. Dari tiga kelas yang diampu yaitu kelas VIII E, VIII F, dan VIII G, rata-rata nilai matematika kelas VIII E masih cukup rendah jika dibandingkan dengan kelas yang lain, sehingga perlu diadakan suatu evaluasi pembelajaran untuk mengetahui kesulitan yang dialami oleh siswa dalam belajar matematika, salah satu caranya yaitu dengan menganalisis jenis dan penyebab kesalahan yang dilakukan oleh siswa.

Dalam penelitian ini selanjutnya akan diberikan tes tulis untuk mengetahui jenis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal yang berkaitan dengan garis singgung lingkaran. Dimana soal yang akan digunakan tersebut terlebih dahulu di ujicobakan di kelas VIII G, untuk mengetahui apakah soal-soal tersebut termasuk dalam kategori baik. Kemudian soal yang termasuk kategori baik tersebut diujikan kepada kelas yang akan diambil sebagai subjek penelitian yaitu di kelas VIII E.

Berdasarkan hasil tes yang telah diberikan, hasil pekerjaan siswa dikoreksi, dan ditentukan kualitas responnya dalam menjawab soal berdasarkan level kemampuan taksonomi SOLO. Kemudian dipilih subjek penelitian sebanyak 9 siswa yang selanjutnya akan dianalisis jenis kesalahannya berdasarkan jenis kesalahan Subanji dan Mulyoto kemudian dilakukan wawancara secara intensif untuk mengetahui penyebab siswa melakukan kesalahan dalam menyelesaikan tes yang telah diberikan.

Pengambilan subjek penelitian ini menggunakan teknik *purposive sampling*, artinya pengambilan sampel dengan pertimbangan tertentu. Pengambilan subjek dalam penelitian ini didasarkan oleh hal sebagai berikut.

1. Subjek penelitian yang dipilih berdasarkan banyaknya ketidaksesuaian antara level SOLO pada soal dengan level respon jawaban yang diberikan oleh siswa berdasarkan taksonomi SOLO, yaitu dipilih subjek yang paling banyak memberikan level respon jawaban tidak sesuai dengan level soal.
2. Jika terdapat siswa dengan jumlah ketidaksesuaian yang sama, maka dipilih siswa yang nilainya lebih rendah atau dengan melihat kelengkapan jawabannya untuk selanjutnya dipilih sebagai subjek penelitian.

Setelah dilakukannya proses pembelajaran dengan menerapkan model pembelajaran STAD pada materi garis singgung lingkaran di kelas penelitian yaitu kelas VIII E, langkah selanjutnya yaitu memberikan tes kepada siswa kelas VIII E. Soal yang digunakan dalam penelitian ini berupa 5 soal uraian materi garis pokok garis singgung lingkaran yang sebelumnya telah di ujicobakan pada kelas lain yaitu kelas VIII G, untuk soal yang digunakan dalam tes dapat dilihat pada

Lampiran 18. Tes tersebut diikuti oleh 32 siswa kelas VIII E SMP Negeri 2 Patebon tahun pelajaran 2014/2015. Untuk data siswa kelas penelitian dan pengkodeannya dapat dilihat pada Lampiran 2.

Untuk soal nomor 1, dan 2 skor maksimal yang diberikan adalah 15, soal nomor 3 skor maksimal 20, sedangkan untuk soal nomor 4, dan 5 skor maksimal yang diberikan 25. Sedangkan penyebaran level soal berdasarkan taksonomi SOLO yaitu untuk soal nomor 1 dan 2 merupakan soal level unistruktural (U), soal nomor 3 merupakan soal level multistruktural (M), soal nomor 4 merupakan soal level relasional (R), dan soal nomor 5 merupakan soal level *extended abstract* (E). Pedoman penskoran dan deskripsi level soal selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 19.

Hasil pekerjaan siswa kemudian dikoreksi dan dianalisis untuk menentukan level respon jawaban berdasarkan taksonomi SOLO. Kemudian dipilih 9 siswa sebagai subjek penelitian, dimana subjek penelitian dipilih berdasarkan siswa yang paling banyak memberikan level respon jawaban tidak sesuai dengan level soal dan dari skor yang lebih rendah. Berikut adalah daftar siswa yang akan diteliti lebih lanjut.

Tabel 3.1 Daftar Subjek Penelitian

No	Kode Siswa	Nomor Soal dan Level Soal Berdasarkan Taksonomi SOLO					Jumlah Level yg tidak sesuai	Nilai
		1 (U)	2 (U)	3 (M)	4 (R)	5 (E)		
Level Respon Siswa Berdasarkan Taksonomi SOLO								
1	S-02	P	P	P	P	U	5	27
2	S-05	U	U	M	M	M	2	64
3	S-12	P	U	M	M	P	3	52
4	S-13	U	U	U	M	U	3	53

5	S-22	U	U	U	M	P	3	53
6	S-27	P	U	M	P	P	3	38
7	S-28	P	U	M	R	P	2	56
8	S-29	P	U	M	R	U	2	55
9	S-30	P	P	P	P	P	5	31

Keterangan level taksonomi SOLO : P (Prastruktural)

U (Unistruktural)

M (Multistruktural)

R (Relasional)

E (*Extended Abstract*)

Dari tabel terlihat bahwa subjek S-02 dan S-05 memberikan level respon jawaban tidak sesuai dengan level soal paling banyak yaitu 5 soal, sedangkan S-12, S-13, S-22, dan S-27 memberikan level jawaban tidak sesuai dengan level soal sebanyak 3 soal. Kemudian S-05, S-28, dan S-29 memberikan level jawaban tidak sesuai dengan level soal sebanyak 2 soal. Untuk prosedur penentuan subjek penelitian lebih lengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 22.

3.6 Metode Pengumpulan Data

Untuk mendapatkan data penelitian, metode pengumpulan data yang digunakan adalah sebagai berikut.

3.6.1 Metode Tes

Tes merupakan salah satu bentuk instrument yang digunakan untuk melakukan pengukuran. Tes terdiri atas sejumlah pertanyaan yang memiliki jawaban benar atau salah, satau semua benar atau sebagian benar. Tujuan melakukan tes adalah untuk mengetahui pencapaian belajar atau kompetensi yang

telah dicapai peserta didik untuk bidang tertentu. Hasil tes merupakan informasi tentang karakteristik seseorang atau sekelompok orang.

Menurut Mardapi (2012: 108), pemberian tes merupakan salah satu cara untuk menaksir tingkat kemampuan peserta didik secara tidak langsung, yaitu melalui respon seseorang terhadap sejumlah stimulus atau pertanyaan. Metode tes ini digunakan untuk mendapatkan data mengenai kesalahan siswa kelas VIII. Soal tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah soal uraian.

3.6.2 Metode Wawancara

Menurut Moleong (2011: 186), wawancara adalah “percakapan dengan maksud tertentu.” Percakapan ini dilakukan oleh dua pihak, yaitu pewawancara (*interviewer*) yang mengajukan pertanyaan dan yang diwawancarai (*interviewee*) yang memberikan jawaban atas pertanyaan tersebut.

Wawancara dalam penelitian ini digunakan untuk memperoleh data secara langsung mengenai jenis-jenis kesalahan apa saja yang dilakukan siswa dalam mengerjakan soal pada tes yang didasarkan pada taksonomi SOLO pada materi pokok garis singgung lingkaran serta mengapa kesalahan itu terjadi. Wawancara dilakukan terhadap subjek penelitian yang diteliti lebih lanjut dengan perekaman pada tape recorder sehingga hasil wawancara menunjukkan keabsahan dan dapat terorganisir dengan baik untuk analisis selanjutnya.

3.6.2.1 Prosedur Wawancara

Perekaman dilakukan secara bergiliran, artinya wawancara dilakukan satu persatu secara bergantian sehingga peneliti lebih mudah menyimpulkan kesalahan setiap siswa dalam mengerjakan soal garis singgung lingkaran.

3.7 Metode Penyusunan Instrumen Penelitian

3.7.1 Materi dan Bentuk Tes

Materi yang digunakan untuk menyusun soal tes adalah materi pokok garis singgung lingkaran. Adapun tes yang digunakan peneliti adalah tes bentuk uraian. Tes bentuk uraian memiliki kebaikan-kebaikan antara lain sebagai berikut.

- (1) Mudah disiapkan dan disusun.
- (2) Tidak memberi kesempatan kepada siswa untuk berspekulasi dalam menjawab.
- (3) Mendorong siswa untuk berani mengungkapkan pendapat serta menyusun pendapat tersebut dalam susunan kalimat yang bagus.
- (4) Memberi kesempatan kepada siswa untuk mengutarakan maksudnya dengan gaya bahasa atau caranya sendiri.
- (5) Dapat diketahui sejauh mana siswa telah memahami materi yang telah diteskan.

Menurut Arikunto (2009: 163), petunjuk penyusunan tes bentuk uraian adalah sebagai berikut.

- (1) Hendaknya soal-soal tes dapat meliputi ide-ide pokok dari bahan yang diteskan.

- (2) Hendaknya soal-soal itu sudah dilengkapi dengan kunci jawaban serta pedoman penilaiannya.
- (3) Hendaknya diusahakan agar pertanyaannya bervariasi antara lain (a) jelaskan, (b) bagaimana, dan (c) seberapa jauh, agar dapat diketahui lebih jauh penguasaan siswa terhadap bahan. Hendaknya rumusan soal dibuat sedemikian rupa sehingga mudah dipahami oleh terdoba.
- (4) Hendaknya ditegaskan model jawaban apa yang dikehendaki oleh penyusun.

3.7.2 Langkah-langkah Penyusunan Perangkat Tes

Adapun langkah-langkah penyusunan perangkat tes adalah sebagai berikut.

- (1) Pembatasan terhadap bahan yang diteskan, yaitu materi garis singgung lingkaran, dengan sub materi panjang garis singgung lingkaran, dan panjang garis singgung persekutuan dua lingkaran.
- (2) Menentukan bentuk soal
Soal tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah soal bentuk uraian.
- (3) Menentukan jumlah soal dan jumlah waktu yang disediakan
Jumlah soal yang diteskan pada tes ini sebanyak 5 butir soal, dengan total alokasi waktu 80 menit.
- (4) Menentukan kisi-kisi soal tes
- (5) Menyusun soal tes

Penyusunan soal pada penelitian ini didasarkan pada taksonomi SOLO, atau dikenal dengan nama *superitem*. Dalam hal ini soal atau pertanyaan yang disusun

berdasarkan taksonomi SOLO adalah pertanyaan unistruktural, pertanyaan multistruktural, pertanyaan relasional, dan pertanyaan *extended abstract*.

3.7.3 Validasi Instrumen

Validasi instrumen dalam penelitian ini meliputi:

(1) Validasi Ahli

Menurut Arikunto (2009: 65), validitas logis terpenuhi jika instrumen tersebut sudah dirancang secara baik, mengikuti teori dan ketentuan yang ada. Validasi pada aspek ini dilaksanakan dengan mengajukan instrumen berupa pedoman wawancara dan soal tes ujicoba untuk dinilai keabsahannya kepada 3 orang validator, yaitu 2 validator dari dosen pembimbing dan 1 validator dari guru pengampu mata pelajaran matematika di SMP Negeri 2 Patebon. Adapun aspek penilaian untuk pedoman wawancara meliputi kesesuaian pertanyaan dengan jenis kesalahan yang dilakukan siswa berdasarkan jenis kesalahan Subanji dan Mulyoto, sedangkan untuk soal tes ujicoba aspek penilaian meliputi isi materi, bahasa, dan penulisan soal.

(2) Validasi Empiris

Validasi pada aspek ini dilaksanakan pada instrumen soal tes ujicoba saja. Instrumen yang telah disusun dan divalidasi oleh ahli kemudian divalidasi empiris melalui ujicoba instrumen pada kelas ujicoba. Dari hasil ujicoba kemudian dianalisis untuk menentukan soal mana saja yang termasuk dalam kategori baik yang layak dipakai untuk instrumen penelitian.

3.7.4 Analisis Instrumen Penelitian

Sebelum digunakan untuk mengambil data, instrumen diujicobakan pada siswa di luar kelas yang akan dijadikan sebagai subjek penelitian. Menurut Arikunto (2009: 206), analisis perangkat tes bertujuan untuk mengadakan identifikasi soal-soal yang baik, kurang baik, dan soal yang jelek, sehingga dapat diperoleh informasi yang akan digunakan untuk menyempurnakan soal-soal untuk kepentingan lebih lanjut. Adapun analisis perangkat tes meliputi validitas soal, reliabilitas, tingkat kesukaran, analisis daya beda.

3.7.4.1 Validitas Soal

Validitas soal ditentukan dengan menggunakan rumus korelasi *product moment* dengan mengkorelasikan jumlah skor butir dengan skor total. Menurut Arikunto (2009: 72), cara menghitung validitas suatu soal adalah sebagai berikut.

$$r_{xy} = \frac{n \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{\{n \sum x^2 - (\sum x)^2\}\{n \sum y^2 - (\sum y)^2\}}}$$

Keterangan:

r_{xy} = koefisien korelasi *product moment*

n = banyaknya peserta tes

x = skor butir

y = skor total

Hasil perhitungan kemudian diuji dengan harga kritik *rproduct moment* dengan signifikansi 5%, apabila $r_{xy} > r_{tabel}$ maka butir soal itu valid.

Berdasarkan hasil perhitungan validitas butir soal, dari 5 butir soal yang diujikan diperoleh 2 butir soal yang tidak valid dan 3 butir soal yang valid. Butir soal yang tidak valid yaitu soal nomor 1, dan 2, sedangkan butir soal yang valid yaitu soal nomor 3, 4, dan 5. Untuk perhitungan validitas butir soal dapat dilihat selengkapnya pada Lampiran 10 dan Lampiran 11

3.7.4.2 Reliabilitas

Menurut Sugiyono (2012: 173), reliabel adalah instrumen yang bila digunakana beberapa kali untuk mengukur obyek yang sama, akan menghasilkan data yang sama. Seperangkat tes dikatakan reliabel apabila tes tersebut dapat memberikan hasil yang tetap. Menurut Arikunto (200: 109), reliabilitas soal uraian ditentukan dengan menggunakan rumus *Alpha Cronbach*.

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

Keterangan :

r_{11} = reliabilitas yang dicari

n = banyaknya butir soal

$\sum \sigma_b^2$ = jumlah varian skor tiap-tiap butir

σ_t^2 = varians total

Setelah didapatkan r_{11} kemudian dikonsultasikan dengan harga r *product moment* pada tabel. Jika $r_{11} > r_{tabel}$ maka soal yang diujikan reliabel.

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan, diperoleh nilai r_{11} sebesar 0,53375. Sedangkan dari tabel r *product moment* untuk $\alpha = 5\%$ dengan $n = 29$

diperoleh $r_{tabel} = 0,367$. Karena $r_{11} > r_{tabel}$ maka soal reliabel. Untuk perhitungan reliabilitas soal dapat dilihat selengkapnya pada Lampiran 12.

3.7.4.3 Tingkat Kesukaran

Bilangan yang menunjukkan sukar dan mudahnya suatu soal disebut dengan indeks kesukaran, yang diberi simbol P. Adapun menurut Arikunto (2009: 208), rumus untuk menentukan indeks kesukaran adalah sebagai berikut.

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

Keterangan:

P = indeks kesukaran

B = banyaknya peserta didik yang menjawab benar

JS = banyaknya seluruh peserta didik yang mengikuti tes

Indeks kesukaran diklasifikasikan sebagai berikut.

Tabel 3.2 Kriteria Indeks Kesukaran Soal

Koefisien Indeks Kesukaran	Kriteria
$0,00 < P \leq 0,30$	Sukar
$0,30 < P \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < P \leq 1,00$	Mudah

Berdasarkan perhitungan yang dilakukan, diperoleh 2 soal dengan kriteria mudah, dan 3 soal dengan kriteria sedang. Soal dengan tingkat kesukaran mudah yaitu soal nomor 1, dan 2. Sedangkan soal dengan tingkat kesukaran sedang yaitu soal nomor 3, 4, dan 5. Untuk perhitungan taraf kesukaran soal dapat dilihat selengkapnya pada Lampiran 10 dan Lampiran 13.

3.7.4.4 Daya Pembeda

Perhitungan daya pembeda adalah pengukuran sejauh mana suatu butir soal mampu membedakan siswa yang telah menguasai kompetensi dengan siswa yang belum atau kurang menguasai kompetensi. Semakin tinggi koefisien daya pembeda suatu butir soal, semakin mampu butir soal tersebut membedakan antara siswa yang menguasai kompetensi dengan siswa yang belum menguasai kompetensi.

Daya pembeda suatu butir soal berkisar pada nilai -1,00 s.d. 1,00. Ketentuan daya pembeda adalah jika nilainya mendekati 1,00, maka daya pembeda soal itu semakin baik, dan apabila nilainya mendekati 0,00, maka daya pembeda soal semakin jelek. Jika nilainya negatif, maka kelompok siswa kurang pandai dapat menjawab soal tersebut dengan benar dan banyak siswa pandai yang menjawab salah. Kemudian soal yang mempunyai daya pembeda 0,00 mempunyai arti bahwa soal tersebut tidak mempunyai daya pembeda, atau dengan kata lain soal tersebut tidak dapat memberi informasi kepada kita siswa mana yang termasuk pandai, menengah, dan kurang pandai.

Menurut Arifin (2012: 350) untuk menghitung daya pembeda butir soal digunakan rumus sebagai berikut.

$$DP = \frac{(WL - WH)}{n}$$

Keterangan:

DP : daya pembeda

WL : jumlah siswa yang gagal dari kelompok bawah

WH : jumlah siswa yang gagal dari kelompok atas

n : $27\% \times N$

N : jumlah siswa

Kriteria dari daya pembeda sebagai berikut.

Tabel 3.3 Kriteria Daya Pembeda

Koefisien Daya Pembeda	Kriteria
$DP \geq 0,40$	Sangat tinggi
$0,30 \leq DP \leq 0,39$	Tinggi
$0,20 \leq DP \leq 0,29$	Sedang
$DP \leq 0,19$	Rendah

Berdasarkan perhitungan daya pembeda tiap butir soal diperoleh, soal nomor 1 memiliki daya pembeda rendah, soal nomor 2 memiliki daya pembeda sedang, sedangkan soal nomor 3, 4, dan 5 memiliki daya pembeda yang sangat tinggi. Perhitungan daya pembeda selanjutnya dapat dilihat pada Lampiran 10 dan Lampiran 14.

3.7.5 Penentuan Instrumen Penelitian

Penentuan instrumen penelitian dilakukan berdasarkan hasil analisis ujicoba soal tes yang dilakukan di kelas VIII G. Dari hasil analisis ujicoba soal tes, dari 5 soal yang diujikan diperoleh 3 soal yang layak dipakai dan 2 soal yang tidak dipakai. Dimana soal yang dipakai adalah soal nomor 3, 4, dan 5, sementara soal yang tidak dipakai adalah soal nomor 1, dan 2. Untuk soal nomor 1, dan nomor 2 selanjutnya diganti dengan soal lain yang indikator dan level soal berdasarkan taksonomi SOLOnya sama. Untuk rekapitulasi butir soal akhir selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 15. Selanjutnya untuk soal tes yang diujikan dapat dilihat pada Lampiran 18.

3.8 Analisis Data

Teknik analisis data deskriptif kualitatif digunakan dalam penelitian ini dengan tahapan sebagai berikut.

3.8.1 Reduksi Data

Reduksi data mengarah pada proses menyeleksi, memfokuskan, menyederhanakan, mengabstrasikan serta mentransformasikan data mentah yang ditulis pada catatan lapangan yang disertai dengan perekaman tape recorder.

Tahap-tahap reduksi data dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

- (1) Mengoreksi hasil pekerjaan siswa, kemudian menentukan kualitas respon jawaban yang diberikan siswa berdasarkan level kemampuan taksonomi SOLO. Sembilan siswa yang paling banyak memberikan level respon jawaban yang tidak sesuai dengan level soal berdasarkan taksonomi SOLO dipilih sebagai subjek penelitian. Jika ada siswa dengan jumlah level respon SOLO sama maka dipilih siswa yang skornya lebih rendah untuk dipilih sebagai subjek penelitian.
- (2) Dari hasil pekerjaan siswa, peneliti dapat menduga dan menunjukkan kesalahan-kesalahan apa saja yang dilakukan subjek penelitian.
- (3) Hasil pekerjaan dari subjek penelitian merupakan data mentah kemudian ditransformasikan pada catatan sebagai bahan untuk wawancara pada tahap kedua.
- (4) Hasil wawancara disederhanakan menjadi susunan bahasa yang lebih baik, kemudian ditransformasikan ke dalam sebuah catatan. Kegiatan ini dilakukan dengan mengolah hasil wawancara menjadi data yang siap untuk digunakan.

3.8.2 Penyajian Data

Penyajian data dilakukan dengan menunjukkan dan menampilkan kumpulan data atau informasi yang sudah tersusun dan terkategori, sehingga memungkinkan suatu penarikan kesimpulan atau tindakan. Pada tahap ini, hal-hal yang dilakukan sebagai berikut.

- (1) Menyajikan hasil pekerjaan siswa, dalam hal ini siswa yang dijadikan sebagai subjek penelitian, dimana hasil pekerjaan tersebut dijadikan bahan untuk wawancara.
- (2) Menyajikan hasil wawancara yang telah direkam pada tape recorder, dimana penyajian hasil wawancara disusun dalam sebuah dialog.
- (3) Menyajikan hasil analisis yang berupa kesalahan setiap subjek penelitian (data ini merupakan data temuan).

3.8.3 Triangulasi

Untuk memeriksa keabsahan data, penelitian ini menggunakan teknik triangulasi. Menurut Moleong (2011: 330), triangulasi adalah teknik pemeriksaan keabsahan data yang memanfaatkan sesuatu yang lain. Di luar data itu untuk keperluan pengecekan atau sebagai pembanding terhadap data itu. Triangulasi data dari penelitian ini diperoleh dengan membandingkan informasi, yaitu antara informasi yang satu dengan informasi yang lainnya.

Terdapat empat macam triangulasi sebagai teknik pemeriksaan yang memanfaatkan *sumber, metode, penyidik, dan teori*. Adapun teknik triangulasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah triangulasi sumber. Triangulasi

sumber adalah teknik yang digunakan dengan cara membandingkan dan mengecek balik derajat kepercayaan suatu informasi yang diperoleh melalui waktu dan alat yang berbeda dalam penelitian kualitatif. Triangulasi sumber ini dapat dilakukan dengan beberapa cara, yaitu :

- a. Membandingkan data hasil pengamatan dengan hasil wawancara
- b. Membandingkan apa yang dikatakan orang di depan umum dengan apa yang dikatakannya secara pribadi
- c. Membandingkan apa yang dikatakan orang-orang tentang situasi penelitian dengan apa yang dikatakannya sepanjang waktu
- d. Membandingkan keadaan dan perspektif seseorang dengan berbagai pendapat dan pandangan orang seperti rakyat biasa, orang yang berpendidikan menengah atau tinggi, orang berada, orang pemerintahan
- e. Membandingkan hasil wawancara dengan isi suatu dokumen yang berkaitan

Dari kelima cara dalam proses triangulasi sumber tersebut, maka dalam penelitian ini akan digunakan cara dengan membandingkan hasil wawancara dengan dokumen yang berkaitan. Dokumen yang berkaitan yang digunakan dalam penelitian ini adalah, hasil analisis kesalahan yang dilakukan setiap subjek penelitian.

3.8.4 Verifikasi (Penarikan Kesimpulan)

Verifikasi atau penarikan kesimpulan pada penelitian ini dilakukan dengan cara membandingkan hasil pekerjaan siswa dan hasil wawancara. Dari kegiatan ini dapat ditarik suatu kesimpulan level tingkat siswa dalam merespon atau

memberikan suatu jawaban berdasarkan taksonomi SOLO, dan kesalahan-kesalahan yang dilakukan oleh siswa, sehingga permasalahan dan tujuan dari penelitian ini dapat dijawab.

BAB V

PENUTUP

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat diambil simpulan untuk menjawab pertanyaan penelitian sebagai berikut.

5.1.1 Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal yang disusun berdasarkan taksonomi SOLO adalah sebagai berikut.

1. Kesalahan konsep
 - a. Kesalahan dalam menentukan alas dan tinggi dari suatu segitiga siku-siku.
 - b. Kesalahan menerapkan teorema Pythagoras dalam menyelesaikan soal pada garis singgung lingkaran.
 - c. Kesalahan dalam memahami maksud soal pada sabuk lilitan minimal.
 - d. Kesalahan dalam menuliskan rumus yang digunakan.
 - e. Kesalahan menentukan langkah-langkah yang tepat untuk menyelesaikan soal, hal ini mengakibatkan siswa memberikan level yang tidak sesuai dengan level soal berdasarkan taksonomi SOLO.
2. Kesalahan menggunakan data
 - a. Kesalahan dalam menulis jawaban.

- b. Kesalahan dalam proses perhitungan yang menyebabkan siswa menambah data tanpa adanya alasan yang benar.
3. Kesalahan interpretasi bahasa
 - a. Kesalahan dalam menuliskan simbol yaitu terbalik antara simbol jari-jari dengan simbol jarak titik pusat lingkaran dengan titik diluar lingkaran.
 - b. Kesalahan dalam menuliskan informasi yang ada pada soal yaitu siswa menuliskan di jawabannya sebagai jarak titik pusat lingkaran dengan titik diluar lingkaran sedangkan informasi yang ada pada soal adalah garis singgung lingkaran.
4. Kesalahan teknis
 - a. Kesalahan dalam melakukan manipulasi aljabar khususnya pada operasi akar dan pangkat.
 - b. Kesalahan pada proses perhitungan.
 - c. Kesalahan dalam menentukan nilai dari suatu bilangan pada akar rasional.
 - d. Kesalahan dalam menentukan nilai dari suatu bilangan pada akar irrasional.
5. Kesalahan penarikan kesimpulan
 - a. Kesalahan dalam menyimpulkan rumus luas layang-layang garis singgung tanpa adanya alasan pendukung yang benar .
 - b. Siswa setelah mengerjakan soal tidak memeriksa kembali pekerjaannya.

5.1.2 Penyebab Kesalahan Siswa

Berdasarkan analisis kesalahan siswa dapat dicari penyebab kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal matematika pada materi pokok garis singgung lingkaran. Adapun beberapa penyebab terjadinya kesalahan adalah sebagai berikut.

1. Kurang memahami soal.
2. Belum mampu mengaplikasikan materi garis singgung lingkaran pada soal yang bertingkat/soal *superitem*.
3. Kurang teliti dalam melakukan perhitungan dan dalam menuliskan jawaban.
4. Tidak memeriksa hasil perhitungan atau hasil jawaban kembali.
5. Kurang terampil dalam melakukan operasi aljabar khususnya pada akar dan pangkat.
6. Kurang menguasai materi prasyarat antara lain teorema Pythagoras dan lingkaran.
7. Belum mampu menginterpretasikan bahasa sehari-hari ke dalam bahasa matematika dan belum mampu menginterpretasikan informasi dari soal ke simbol-simbol matematika.
8. Kurang mempunyai keterampilan dalam mengaitkan informasi untuk menyelesaikan soal.
9. Tidak tahu rumus yang digunakan untuk menyelesaikan soal.
10. Tidak bisa mengatur waktu pengerjaan soal dengan baik.

5.1.3 Temuan Penelitian

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan diperoleh fakta bahwa terdapat beberapa siswa yang melakukan kesalahan di luar jenis-jenis kesalahan yang dikategorikan oleh Subanji dan Mulyoto. Kesalahan tersebut adalah siswa tidak memberikan respon/jawaban dalam menjawab suatu soal yang diberikan khususnya pada butir soal nomor 5 yaitu soal level *extended abstract*, sementara dalam jenis kesalahan menurut Subanji dan Mulyoto tidak digolongkan kesalahan dengan indikator tersebut. Faktor penyebab siswa tidak memberikan respon/tidak menjawab cenderung karena siswa tidak memahami maksud soal, tidak dapat menangkap informasi yang ada pada soal dan siswa belum menguasai konsep pada materi tersebut yaitu mengenai sabuk lilitan minimal.

5.2 Saran

Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan sedikit sumbangan pemikiran sebagai usaha meningkatkan kemampuan dalam bidang pendidikan dan khususnya bidang matematika. Saran yang dapat penulis sumbangkan sehubungan dengan hasil penelitian ini sebagai berikut.

1. Guru matematika kelas VIII SMP Negeri 2 Patebon hendaknya lebih sering dalam memberikan penambahan tugas atau latihan soal-soal terutama soal-soal yang berbentuk *superitem*, yaitu soal bertingkat. Dimana pada soal *superitem* terdiri dari suatu pertanyaan yang memuat konsep dan proses dari sederhana menjadi semakin meningkat (kompleks) tingkat kesulitan dalam menyelesaikan soalnya.

2. Guru matematika kelas VIII SMP Negeri 2 Patebon hendaknya lebih sering dalam memberikan soal-soal yang membutuhkan penafsiran kebahasaan agar siswa terbiasa dengan kondisi tersebut sehingga kesalahan interpretasi bahasa bisa diminimalkan.
3. Guru matematika kelas VIII SMP Negeri 2 Patebon hendaknya memastikan bahwa siswa telah tuntas pada materi prasyarat meliputi teorema Pythagoras dan lingkaran. Karena kesalahan konsep dan interpretasi bahasa sangat erat kaitannya dengan kemampuan siswa pada materi prasyarat tersebut.
4. Guru matematika kelas VIII SMP Negeri 2 Patebon hendaknya memastikan bahwa siswa telah menguasai operasi aljabar dengan baik terutama pada operasi akar dan pangkat agar kesalahan teknis dapat diminimalkan.
5. Fakta yang ditemukan pada penelitian yaitu kecenderungan kesalahan yang paling banyak dilakukan siswa adalah kesalahan konsep dan kesalahan teknis yang menyebabkan ketidaksesuaian level siswa dalam merespon/menjawab soal berdasarkan taksonomi SOLO, dimana nantinya akan berpengaruh pada rendahnya hasil belajar siswa maka disarankan adanya penelitian lanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, Z. 2012. *Evaluasi Pembelajaran*. Jakarta: Kementerian Agama.
- Arikunto, S. 2009. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi aksara.
- Asikin, M. 2002. Pengembangan Item dan Interpretasi Respon Mahasiswa dalam Pembelajaran Geometri Analit Berpandu pada Taksonomi SOLO. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran IKIP Negeri Singaraja*, 36(4). Tersedia di http://undiksha.ac.id/images/img_item/643.doc [diakses 20-01-2015].
- BSNP. 2013. *Laporan Hasil Ujian Nasional Tahun Pelajaran 2012-2013 SMP/MTs*. Jakarta : BSNP
- Collis, K.F. n.d. Development of a Group Test of Mathematical Understanding Using Superitem/SOLO Technique. *Journal of Science and Mathematics Education in S.E. Asia*, VI(1):5-14.
- Dimiyati & Mudjiono. 2002. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: PT Asdi Mahasatya.
- Ekawati, R. 2013. *Studi Respon Siswa dalam Menyelesaikan Soal Pemecahan Masalah Matematika Berdasarkan Taksonomi SOLO*. Tesis. Semarang: FMIPA Universitas Negeri Semarang.
- Fong. H.K. 1993. Scemathic Model for categorizing Children's Erroes in Mathematics. *In Proceeding of The Third International Seminar on Misconception and Educational Strategies in Science and Mathematics*. Online. Tersedia di www.mlrg.org/proc3pdfs/Fong_Mathematics.pdf [diakses 20-01-2015]
- Hudojo, H. 2013. *Pengembangan Kurikulum dan Pembelajaran Matematika*. Surabaya: UM Press
- Jurdak, M.E., Romberg, T.A, & Collis, K.F. 1986. A Technique for Assessing Mathematical Problem Solving Ability. *Journal for Research Mathematical Education*, 17(3):206-221.
- Lipianto, D. & Budiarto M. T. 2013. Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal yang Berhubungan dengan Persegi Panjang Berdasarkan Taksonomi SOLO plus pada Kelas VII. *MATHEdunesa*, 2.1 e ISO 690. Online. Tersedia di

<http://ejournal.unesa.ac.id/index.php/mathedunesa/article/view/1218>
[diakses 11-02- 2015]

- Malik, N. Q. 2011. *Analisis Kesalahan Siswa Kelas VII SMP 4 Kudus dalam Menyelesaikan Soal Matematika pada Pokok Bahasan Segiempat dengan Panduan Kriteria Polya*. Skripsi FMIPA. Semarang: FMIPA Universitas Negeri Semarang.
- Manibuy, R., Mardiyana & Saputro, D.R.S. 2014. Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Persamaan Kuadrat Berdasarkan Taksonomi SOLO pada Kelas X SMA Negeri 1 Plus di Kabupaten Nabire-Papua. *Jurnal FKIP*, 2(9): 933-945. Tersedia di <http://digilib.uns.ac.id/> [diakses 11-02-2015]
- Mardapi, D. 2012. *Pengukuran Penilaian dan Evaluasi Pendidikan*. Yogyakarta: Nuha Medika.
- Moleong, L.J. 2011. *Metodologi Penelitian Kualitatif Edisi Revisi*. Bandung: Remaja Rosdakarya Offset.
- Nazir, M. 2009. *Metode Penelitian*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Nuharini, D. & Wahyuni, T. *Matematika Konsep dan Aplikasinya untuk kelas VIII SMP dan MTs*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.
- Nuroniah, M. 2013. *Analisis Kesalahan Peserta Didik Kelas VIII SMP IT Bina Amal dalam Menyelesaikan Soal Pemecahan Masalah Matematika Pada Materi Pokok Lingkaran*. Skripsi. Semarang : FMIPA Universitas Negeri Semarang.
- Nuroniah, M., *et all*. 2013. Analisis Kesalahan dalam Menyelesaikan Soal Pemecahan Masalah dengan Taksonomi SOLO. *Unnes Journal of Mathematics Education.*, vol 2 (2). Tersedia di <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ujme> [diakses 10-03- 2015]
- Putri, L.F. & Manoy, J.T. Identifikasi Kemampuan Matematika Siswa dalam Memecahkan Masalah Aljabar di Kelas VIII Berdasarkan Taksonomi SOLO. *MATHEdunesa*, 2.1. e journal.unesa.ac.id. ISO 690. Tersedia di <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ujme/article/view/3339> [diakses 11-01-2015]
- Rahman, R. F. 2010. *Analisis Kesalahan Peserta Didik Kelas VII Semester 2 SMP Negeri 2 Magelang Tahun Ajaran 2009/2010 dalam Menyelesaikan Soal*

Matematika pada Materi Pokok Segitiga. Skripsi FMIPA. Semarang: FMIPA Universitas Negeri Semarang.

Rifa'i, Achmad & Anni, C.T. 2012. *Psikologi Pendidikan*. Semarang: Universitas Negeri Semarang Press

Subyantoro. n.d. Pengembangan Perangkat Evaluasi Berdasarkan Taksonomi The Structure of the Observed Learning Outcome (SOLO) pada Mata Pelajaran Bahasa Indonesia. Tersedia di <http://etalase.unnes.ac.id/filesce9a322757d4a441bd9c702c2f30ac62.pdf> [diakses 20-03-2015]

Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

Suharso & Retnoningsih, A. 2005. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Semarang: Widya Karya.

Suherman, E , dkk. 2003. *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.

Soedjadi, R. 2000. *Kiat Pendidikan Matematika di Indonesia Konstataasi Keadaan Masa Kini Menuju Harapan Masa Depan*. Jakarta : Departemen Pendidikan Nasional.

Trianto. 2007. *Model-model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivistik*. Jakarta : Prestasi Pustaka Publisher.

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

No	Nama	Kode
1	Ahmad Abdul Ghofar	U-01
2	Dwi Nurasyiah	U-02
3	Evi Melani	U-03
4	Hesti Auliya Pratiwi	U-04
5	Ifa Danis Tofia	U-05
6	Iqbal Maulana	U-06
7	Itsna Nabila Putri	U-07
8	M. Johan Febri Chaerruzaqi	U-08
9	Mau'idzatul Ma'rifah	U-09
10	Maylinda Silvia Devi	U-10
11	Mei Sinta Nur Fiddina	U-11
12	Muh Febri Adi Setyawan	U-12
13	Muhammad Ichsan	U-13
14	Muhammad Malik Fajar	U-14
15	Muhammad Rifqi Febrianto	U-15
16	Nur Bangkit Belladina	U-16
17	Nur Patoni	U-17
18	Oktaviana Dewi	U-18
19	Radhian Anggoro Putra	U-19
20	Ricky Kusuma Putra	U-20
21	Risma Wahyuningsari	U-21
22	Rizal Setiyaji	U-22
23	Rizki Rahmatul Azizah	U-23
24	Rusdi Naimudin	U-24
25	Siti Tri Mulia Rahmawati	U-25
26	Sofiatus Solekhah	U-26
27	Tasya Chahova Surya Fitriana	U-27
28	Tofiq Ananta	U-28
29	Zidna Kurnia Sidqi	U-29

Lampiran 2**DAFTAR NAMA SISWA KELAS PENELITIAN**

No	Nama	Kode
1	Ach. Maulana Aldi Firmand	S-01
2	Aldilla Nur Fida Hapsari	S-02
3	Ari Aftakhur Rizal	S-03
4	Arinal Haq	S-04
5	Baharudin Yusuf	S-05
6	Dhimas Firmanda	S-06
7	Dina Amaliah	S-07
8	Ferycha Pramesty Putri Lembayung	S-08
9	Garuda Sparta Wahyu P	S-09
10	Ikhsan Nur Rifky	S-10
11	Ina Fatehatun Nikmah	S-11
12	Jihan Fatikhatun Nisa	S-12
13	Khrisna Ellvano	S-13
14	M. Riski Ardiansah	S-14
15	Maria Magdalena S	S-15
16	Maulana Majid	S-16
17	Muh Abdul Nasir	S-17
18	Muh Azhar Zakaria	S-18
19	Muhamad Naufal Aly	S-19
20	Muhammad Arif Alfatah	S-20
21	Muhammad Arsyadania K	S-21
22	Muhammad Khanafi	S-22
23	Nur Sofiyani	S-23
24	Puti Andini	S-24
25	Rif'atul Amaliyah	S-25
26	Salsa Aprilia	S-26
27	Seki Maharani Ningrum	S-27
28	Siti Mulyaningsih	S-28
29	Siti Nurul Latifah	S-29
30	Tamala Mulyani Sholekah Mulyaning	S-30
31	Virganieka Varossa	S-31
32	Zahro Anis Sholekha	S-32

SILABUS

Satuan Pendidikan : SMP
 Nama Sekolah : SMP Negeri 2 Patebon
 Mata Pelajaran : MATEMATIKA
 Kelas / Semester : VIII/ Genap
 Kurikulum Acuan : KTSP
 Standar Kompetensi : 4. Menentukan unsur, bagian lingkaran serta ukurannya

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Indikator	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber bahan/ alat
4.4 Menghitung panjang garis singgung persekutuan dua lingkaran	Garis singgung lingkaran	<ul style="list-style-type: none"> Menemukan sifat sudut yang dibentuk oleh garis singgung dan garis yang melalui titik pusat. Memahami pengertian garis singgung lingkaran, dan menentukan panjang garis singgung lingkaran. 	Tes tertulis	2 x 40 menit	<ul style="list-style-type: none"> Nuharini, D. & Wahyuni, T. <i>Matematika Konsep dan Aplikasinya untuk kelas VIII SMP dan MTs.</i> Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen
		<ul style="list-style-type: none"> Mengenali garis singgung persekutuan dalam dan persekutuan luar dua lingkaran. 	Tes Tertulis	2 x 40 menit	

		<ul style="list-style-type: none"> • Menentukan panjang garis singgung persekutuan dalam dan persekutuan luar dua lingkaran. 			Pendidikan Nasional. <ul style="list-style-type: none"> • Modul Bahan Ajar Matematika untuk SMP/MTs semester genap.
		<ul style="list-style-type: none"> • Menghitung panjang sabuk lilitan 	Tes Tertulis	2 x 40 menit	

Lampiran 4

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)

Satuan Pendidikan	: SMP/MTs
Nama Sekolah	: SMP Negeri 2 Patebon
Kelas/Semester	: VIII/2
Mata Pelajaran	: Matematika
Topik	: Garis Singgung Lingkaran
Alokasi Waktu	: 2 x 40 menit (Pertemuan ke-1)

A. Standar Kompetensi

4. Menentukan unsur, bagian lingkaran serta ukurannya

B. Kompetensi Dasar

- 4.4 Mengitung panjang garis singgung persekutuan dua lingkaran

C. Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Menemukan sifat sudut yang dibentuk oleh garis singgung dan garis yang melalui titik pusat.
2. Memahami pengertian garis singgung lingkaran, dan menentukan panjang garis singgung dari titik di luar lingkaran.

D. Tujuan Pembelajaran

Melalui model pembelajaran STAD (*Student Teams-Achievement Divisions*), metode diskusi kelompok dan penemuan terbimbing, siswa mampu :

1. Menjelaskan pengertian garis singgung lingkaran.
2. Menemukan sifat sudut yang dibentuk oleh garis singgung dan jari-jari yang melalui titik singgung.
3. Menghitung panjang garis singgung lingkaran.

E. Model dan Metode Pembelajaran

Model Pembelajaran : STAD (*Student Teams-Achievement Divisions*)

Metode Pembelajaran : Diskusi kelompok dan penemuan terbimbing.

Langkah-langkah model pembelajaran STAD (*Student Teams-Achievement Divisions*):

1. Menyampaikan tujuan dan memotivasi siswa.
2. Menyajikan/menyampaikan informasi.
3. Mengorganisasikan siswa dalam kelompok-kelompok belajar.
4. Membimbing kelompok bekerja dan belajar.
5. Evaluasi.
6. Memberikan penghargaan.

F. Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu	Pendidikan Karakter Bangsa
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru masuk kelas tepat waktu. 2. Guru mengawali kegiatan dengan mengucapkan salam. 3. Guru mengabsen siswa. 4. Guru menyiapkan kondisi fisik kelas antara lain buku pelajaran, dan media. 5. Guru menyiapkan kondisi psikis siswa untuk mengikuti proses pembelajaran. 6. Guru menyampaikan materi pokok pelajaran yang akan dibahas kepada siswa dan menuliskan judul materi di papan tulis. 7. Guru mereview materi prasyarat, yaitu mengenai lingkaran dan teorema Phytagoras. 	5 menit	Disiplin Religius Peduli
Kegiatan Inti	<p><i>Fase I:</i> Menyampaikan tujuan dan memotivasi siswa.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai yaitu siswa dapat memahami garis singgung lingkaran, menemukan sifat sudut yang dibentuk oleh garis singgung dan jari-jari yang melalui titik singgung, dan dapat menentukan panjang garis singgung dari 	70 menit	

	<p>lingkaran.</p> <p>2. Guru memberikan motivasi kepada siswa bahwa materi yang akan dipelajari sangat penting.</p> <p>Fase 2: Menyajikan/Menyampaikan informasi.</p> <p>3. Guru menjelaskan contoh penerapan garis singgung lingkaran dalam kehidupan sehari-hari kemudian meminta siswa untuk menunjukkan contoh yang lain. (Eksplorasi)</p> <p>4. Guru menjelaskan pengertian garis singgung lingkaran. (Eksplorasi)</p> <p>5. Guru menanyakan kepada siswa apakah sudah memahami pengertian dari garis singgung lingkaran.</p> <p>6. Melalui penemuan terbimbing, guru menjelaskan cara menentukan panjang garis singgung. (Eksplorasi, Elaborasi)</p> <p>Fase 3: Mengorganisasikan siswa dalam kelompok belajar.</p> <p>7. Guru meminta dan membimbing siswa untuk membentuk kelompok belajar yang terdiri dari 4-5 siswa.</p> <p>Fase 4 : Membimbing kelompok bekerja dan belajar.</p> <p>8. Guru memberikan soal/permasalahan kepada kelompok untuk dikerjakan oleh anggota-anggota kelompok.</p> <p>9. Siswa berdiskusi dalam kelompok untuk menyelesaikan soal. (Elaborasi)</p> <p>10. Guru memberikan informasi,</p>		
--	---	--	--

	<p>bagi anggota kelompok yang sudah mengetahui cara menyelesaikan soal untuk menjelaskan pada anggota kelompok lainnya.</p> <p>11. Guru berkeliling memantau jalannya diskusi serta membimbing jika terdapat kelompok yang mengalami kesulitan dalam menyelesaikan tugas.</p> <p>Fase 5 : Memberi evaluasi.</p> <p>12. Guru meminta perwakilan dari setiap kelompok untuk mempresentasikan jawabannya kedepan kelas. (Elaborasi)</p> <p>13. Guru memberikan kesempatan kepada semua siswa untuk berpendapat secara terbuka dan memandu jalannya diskusi sehingga berjalan lancar dan siswa mencapai kesepakatan bersama yang mengarah pada solusi yang benar. (Elaborasi, Konfirmasi)</p> <p>Fase 6 : Memberikan Penghargaan.</p> <p>14. Bersama siswa, guru menarik kesimpulan dari materi yang telah dipelajari. (Konfirmasi)</p> <p>15. Guru mengapresiasi kerja yang dilakukan siswa selama kegiatan pembelajaran berlangsung.</p>		
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa bersama guru melakukan refleksi pembelajaran. 2. Guru menanyakan kepada siswa apakah ada pertanyaan dari siswa dan materi yang belum dipahami. 3. Guru memberikan PR/tugas individu. 4. Guru menyampaikan pokok 		

	<p>bahasan yang akan disampaikan pada pertemuan selanjutnya.</p> <p>5. Guru dan siswa mengakhiri pembelajaran dengan berdo'a.</p> <p>6. Guru mengucapkan salam kemudian meninggalkan kelas.</p>		<p>Religius</p> <p>Religius</p>
--	---	--	---------------------------------

G. Alat dan Media Pembelajaran

Alat : Jangka

Media : 1. White Board
2. Spidol

H. Sumber Belajar

1. Nuharini, D. & Wahyuni, T. *Matematika Konsep dan Aplikasinya untuk kelas VIII SMP dan MTs*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.
2. Modul Bahan Ajar Matematika untuk SMP/MTs semester genap.

Patebon, Maret 2015

Peneliti

Ika Rizki Agustina

NIM 4101411054

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan Pendidikan	: SMP/MTs
Nama Sekolah	: SMP Negeri 2 Patebon
Kelas/Semester	: VIII/2
Mata Pelajaran	: Matematika
Topik	: Garis Singgung Lingkaran
Alokasi Waktu	: 2 x 40 menit (Pertemuan ke-2)

A. Standar Kompetensi

4. Menentukan unsur, bagian lingkaran serta ukurannya

B. Kompetensi Dasar

- 4.4 Mengitung panjang garis singgung persekutuan dua lingkaran

C. Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Mengenali garis singgung persekutuan dalam dan persekutuan luar dua lingkaran.
2. Menentukan panjang garis singgung persekutuan dalam dan persekutuan luar dua lingkaran.

D. Tujuan Pembelajaran

Melalui model pembelajaran STAD (*Student Teams-Achievement Divisions*), metode penemuan terbimbing dan tanya jawab, diharapkan siswa mampu :

1. Mengenal garis singgung persekutuan dalam dan persekutuan luar dua lingkaran.
2. Menghitung panjang garis singgung persekutuan dalam dan persekutuan luar dua lingkaran.

E. Model dan Metode Pembelajaran

Model Pembelajaran : STAD (*Student Teams-Achievement Divisions*)

Metode Pembelajaran : Penemuan terbimbing dan tanya jawab.

Langkah-langkah model pembelajaran STAD (*Student Teams-Achievement Divisions*):

1. Menyampaikan tujuan dan memotivasi siswa.

2. Menyajikan/menyampaikan informasi.
3. Mengorganisasikan siswa dalam kelompok-kelompok belajar.
4. Membimbing kelompok bekerja dan belajar.
5. Evaluasi.
6. Memberikan penghargaan.

F. Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu	Pendidikan Karakter Bangsa
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 8. Guru masuk kelas tepat waktu. 9. Guru mengawali kegiatan dengan mengucapkan salam. 10. Guru mengabsen siswa. 11. Guru menyiapkan kondisi fisik kelas antara lain buku pelajaran, dan media. 12. Guru menyiapkan kondisi psikis siswa untuk mengikuti proses pembelajaran. 13. Guru menanyakan apakah ada tugas rumah yang harus dikumpulkan. 14. Guru menyampaikan materi pokok pelajaran yang akan dibahas kepada siswa dan menuliskan judul materi di papan tulis. 15. Guru mereview materi pertemuan sebelumnya dan melalui tanya jawab siswa menjawab serangkaian pertanyaan dari guru untuk menggali pengetahuan prasyarat. Pertanyaan meliputi : <ol style="list-style-type: none"> a. Bagaimana cara menentukan panjang garis singgung lingkaran ? b. Bagaimana sifat sudut yang 	5 menit	Disiplin Religius Peduli

	dibentuk oleh dua garis sejajar?		
Kegiatan Inti	<p><i>Fase 1:</i> Menyampaikan tujuan dan memotivasi siswa.</p> <p>16. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai yaitu mengenal dan menghitung panjang garis singgung persekutuan dalam dan persekutuan luar dua lingkaran.</p> <p>17. Guru memberikan motivasi kepada siswa bahwa materi yang akan dipelajari sangat penting.</p> <p><i>Fase 2:</i> Menyajikan/Menyampaikan informasi.</p> <p>18. Guru menjelaskan contoh penerapan garis singgung persekutuan dalam dan luar dua lingkaran, kemudian meminta siswa untuk menunjukkan contoh yang lain. (Eksplorasi)</p> <p>19. Guru menjelaskan mengenai kedudukan dua lingkaran. (Eksplorasi)</p> <p>20. Melalui penemuan terbimbing dan tanya jawab, guru menjelaskan pengertian dan cara menentukan panjang garis singgung persekutuan dalam dan luar dua lingkaran. (Eksplorasi, Elaborasi)</p> <p><i>Fase 3:</i> Mengorganisasikan siswa dalam kelompok belajar.</p> <p>21. Guru meminta dan membimbing siswa untuk membentuk kelompok belajar yang terdiri dari 4-5 siswa.</p> <p><i>Fase 4 :</i> Membimbing kelompok bekerja dan belajar.</p> <p>22. Guru memberikan soal/</p>	70 menit	Kerja keras

	<p>permasalahan kepada kelompok untuk dikerjakan oleh anggota-anggota kelompok.</p> <p>23. Siswa berdiskusi dalam kelompok untuk menyelesaikan soal. (Elaborasi)</p> <p>24. Guru memberikan informasi, bagi anggota kelompok yang sudah mengetahui cara menyelesaikan soal untuk menjelaskan pada anggota kelompok lainnya.</p> <p>25. Guru berkeliling memantau jalannya diskusi serta membimbing jika terdapat kelompok yang mengalami kesulitan dalam menyelesaikan tugas.</p> <p>Fase 5 : Memberi evaluasi</p> <p>26. Guru meminta perwakilan dari setiap kelompok untuk mempresentasikan jawabannya kedepan kelas. (Elaborasi)</p> <p>27. Guru memberikan kesempatan kepada semua siswa untuk berpendapat secara terbuka dan memandu jalannya diskusi sehingga berjalan lancar dan siswa mencapai kesepakatan bersama yang mengarah pada solusi yang benar. (Elaborasi, Konfirmasi)</p> <p>Fase 6 : Memberikan Penghargaan.</p> <p>28. Bersama siswa, guru menarik kesimpulan dari materi yang telah dipelajari. (Konfirmasi)</p> <p>29. Guru mengapresiasi kerja yang dilakukan siswa selama kegiatan pembelajaran berlangsung.</p>		
--	---	--	--

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan Pendidikan	: SMP/MTs
Nama Sekolah	: SMP Negeri 2 Patebon
Kelas/Semester	: VIII/2
Mata Pelajaran	: Matematika
Topik	: Garis Singgung Lingkaran
Alokasi Waktu	: 2 x 40 menit (Pertemuan ke-3)

A. Standar Kompetensi

4. Menentukan unsur, bagian lingkaran serta ukurannya

B. Kompetensi Dasar

- 4.4 Mengitung panjang garis singgung persekutuan dua lingkaran

C. Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Menghitung panjang sabuk lilitan

D. Tujuan Pembelajaran

Melalui model pembelajaran STAD (*Student Teams-Achievement Divisions*), metode diskusi kelompok dan tanya jawab, diharapkan siswa mampu :

1. Menghitung panjang sabuk lilitan.
2. Memecahkan permasalahan kontekstual yang berhubungan dengan panjang sabuk lilitan.

E. Model dan Metode Pembelajaran

Model Pembelajaran : STAD (*Student Teams-Achievement Divisions*)

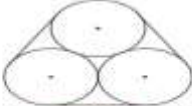
Metode Pembelajaran : Diskusi kelompok dan tanya jawab

Langkah-langkah model pembelajaran :

1. Menyampaikan tujuan dan memotivasi siswa.
2. Menyajikan/menyampaikan informasi.
3. Mengorganisasikan siswa dalam kelompok-kelompok belajar.
4. Membimbing kelompok bekerja dan belajar.
5. Evaluasi.
6. Memberikan penghargaan.

F. Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu	Pendidikan Karakter Bangsa
Pendahuluan	16. Guru masuk kelas tepat waktu. 17. Guru mengawali kegiatan dengan mengucap salam. 18. Guru mengabsen siswa. 19. Guru menyiapkan kondisi fisik kelas antara lain buku pelajaran, dan media. 20. Guru menyiapkan kondisi psikis siswa untuk mengikuti proses pembelajaran. 21. Guru menanyakan apakah ada tugas rumah yang harus dikumpulkan. 22. Guru menyampaikan materi pokok pelajaran yang akan dibahas kepada siswa dan menuliskan judul materi di papan tulis. 23. Siswa memperhatikan cakupan dan kegiatan belajar yang akan dilalui yang dijelaskan oleh guru yaitu berupa menghitung panjang sabuk lilitan. 24. Guru mengingatkan materi pertemuan lalu dan siswa menjawab serangkaian pertanyaan dari guru untuk menggali pengetahuan prasyarat (tanya jawab). Pertanyaan meliputi: <ul style="list-style-type: none"> a. Bagaimana rumus luas dan keliling lingkaran? b. Apa yang disebut garis berat, garis bagi, dan garis tinggi? 	5 menit	Disiplin Religius Peduli

<p>Kegiatan Inti</p>	<p>Fase 1: Menyampaikan tujuan dan memotivasi siswa.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai yaitu menghitung panjang sabuk lilitan dan menyelesaikan permasalahan kontekstual yang berhubungan dengan panjang sabuk lilitan. 2. Siswa termotivasi untuk belajar materi ini karena materi ini berguna untuk menyelesaikan masalah yang berkaitan dalam kehidupan sehari-hari yang contohnya akan dipelajari saat latihan soal serta materi ini masuk dalam ujian akhir semester. <p>Fase 2: Menyajikan/Menyampaikan informasi.</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Guru menjelaskan contoh penerapan panjang sabuk lilitan, kemudian meminta siswa untuk menunjukkan contoh yang lain. (Eksplorasi, Elaborasi) 4. Siswa memperhatikan contoh permasalahan mengenai panjang sabuk lilitan yang ada pada modul pembelajaran. (Elaborasi) <div style="text-align: center;">  <p><small>Gambar 7.24</small></p> <p>Gambar 7.24 di atas menunjukkan penampang tiga buah pipa air berbentuk lingkaran yang masing-masing berjari-jari 7 cm dan diikat menjadi satu. Hitunglah panjang sabuk lilitan minimal yang diperlukan untuk mengikat tiga pipa tersebut.</p> </div>	70 menit	Kerja keras
-----------------------------	---	----------	-------------

	<p>5. Melalui tanya jawab, guru menjelaskan solusi dari contoh permasalahan tentang panjang sabuk lilitan. (Eksplorasi, Elaborasi)</p> <p>6. Guru menanyakan siswa apakah sudah memahami solusi dari contoh permasalahan.</p> <p><i>Fase 3:</i> Mengorganisasikan siswa dalam kelompok belajar.</p> <p>7. Guru meminta dan membimbing siswa untuk membentuk kelompok belajar yang terdiri dari 4-5 siswa.</p> <p><i>Fase 4 :</i> Membimbing kelompok bekerja dan belajar.</p> <p>8. Guru memberikan soal/ permasalahan kepada kelompok untuk dikerjakan oleh anggota-anggota kelompok.</p> <p>9. Siswa berdiskusi dalam kelompok untuk menyelesaikan soal. (Elaborasi)</p> <p>10. Guru memberikan informasi, bagi anggota kelompok yang sudah mengetahui cara menyelesaikan soal untuk menjelaskan pada anggota kelompok lainnya.</p> <p>11. Guru berkeliling memantau jalannya diskusi serta membimbing jika terdapat kelompok yang mengalami kesulitan dalam menyelesaikan tugas.</p> <p><i>Fase 5 :</i> Memberi evaluasi.</p> <p>12. Guru meminta perwakilan dari setiap kelompok untuk mempresentasikan jawabannya kedepan kelas. (Elaborasi)</p> <p>13. Guru memberikan kesempatan</p>		
--	--	--	--

	<p>kepada semua siswa untuk berpendapat secara terbuka dan memandu jalannya diskusi sehingga berjalan lancar dan siswa mencapai kesepakatan bersama yang mengarah pada solusi yang benar. (Elaborasi, Konfirmasi)</p> <p>Fase 6 : Memberikan Penghargaan.</p> <p>14. Bersama siswa, guru menarik kesimpulan dari materi yang telah dipelajari. (Konfirmasi)</p> <p>15. Guru mengapresiasi kerja yang dilakukan siswa selama kegiatan pembelajaran berlangsung.</p>		
Penutup	<p>13. Siswa bersama guru melakukan refleksi pembelajaran.</p> <p>14. Guru menanyakan kepada siswa apakah ada pertanyaan dari siswa dan materi yang belum dipahami.</p> <p>15. Guru memberikan PR/tugas individu.</p> <p>16. Guru menyampaikan pokok bahasan yang akan disampaikan pada pertemuan selanjutnya.</p> <p>17. Guru dan siswa mengakhiri pembelajaran dengan berdo'a.</p> <p>18. Guru mengucapkan salam kemudian meninggalkan kelas.</p>		<p>Religius</p> <p>Religius</p>

G. Alat dan Media Pembelajaran

Alat : Jangka

Media : 1. White Board

2. Spidol

H. Sumber Belajar

1. Nuharini, D. & Wahyuni, T. *Matematika Konsep dan Aplikasinya untuk kelas VIII SMP dan MTs*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.
2. Modul Bahan Ajar Matematika untuk SMP/MTs semester genap.

Patebon, Maret 2015
Peneliti

Ika Rizki Agustina
NIM 4101411054

Lampiran 5

PENILAIAN AKTIVITAS GURU

LEMBAR PENGAMATAN AKTIVITAS GURU

Satuan Pendidikan : SMP/MTs
 Nama Sekolah : SMP Negeri 2 Patebon
 Kelas/Semester : VIII/2
 Kurikulum : KTSP
 Mata Pelajaran : Matematika
 Topik : Garis Singgung Lingkaran
 Alokasi Waktu : 2 x 40 menit (Pertemuan ke-1)

Petunjuk : Berilah tanda checklist (√) pada kolom nilai yang sesuai berdasarkan hasil pengamatan Bapak/Ibu.

Skoring : 1 : berarti "Kurang Baik"
 2 : berarti "Cukup"
 3 : berarti "Baik"
 4 : berarti "Sangat Baik"

No	Kegiatan Guru	Terpenuhi		Skor
		Ya	Tidak	
Kegiatan Pendahuluan				
1	Datang ke kelas tepat waktu.	√		3
2	Mengawali kegiatan dengan mengucap salam.	√		4
3	Mengecek kehadiran siswa.	√		4
4	Menyiapkan kondisi fisik kelas.	√		3
5	Menyiapkan kondisi psikis siswa untuk mengikuti proses pembelajaran.	√		4
6	Menyampaikan materi pokok pelajaran dan menuliskan judul materi di papan tulis.	√		3
7	Mereview materi prasyarat.	√		3
Kegiatan Inti				
Menyampaikan tujuan dan memotivasi siswa				
8	Menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai.	√		4
9	Memberikan motivasi kepada siswa bahwa materi yang akan dipelajari sangat penting.	√		3

Menyajikan/Menyampaikan informasi			
10	Memberikan materi pelajaran dengan jelas.	√	3
11	Melibatkan siswa dalam menjelaskan materi.	√	3
12	Memberikan kesempatan untuk bertanya apabila ada penjelasan guru yang kurang jelas.	√	4
Mengorganisasikan siswa dalam kelompok belajar.			
13	Membentuk kelompok belajar yang terdiri dari 4-5 siswa.	√	3
Membimbing kelompok bekerja dan belajar.			
14	Memberikan latihan soal kepada kelompok untuk dikerjakan oleh anggota-anggota kelompok.	√	3
15	Mengamati keaktifan siswa dan membimbing kegiatan belajar siswa dalam mencapai tujuan pembelajaran.	√	3
Memberi evaluasi.			
16	Meminta salah satu perwakilan siswa untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompok ke depan kelas.	√	3
17	Memberikan kesempatan kepada siswa lain untuk menanggapi dan menyempurnakan hasil diskusi yang dipresentasikan.	√	4
18	Mengkonfirmasi kebenaran jawaban hasil diskusi dengan melibatkan siswa.	√	3
Memberikan Penghargaan.			
19	Menarik kesimpulan akhir dari materi yang telah dipelajari.	√	3
20	Mengapresiasi kerja yang telah dilaksanakan siswa.	√	4
Kegiatan Penutup			
21	Melakukan refleksi pembelajaran.	√	3
22	Memberikan tugas kepada siswa mengenai materi yang sudah dipelajari dan meminta siswa mempelajari materi berikutnya.	√	3
23	Mengakhiri pembelajaran dengan berdo'a dan mengucapkan salam.	√	4
Total Skor			77
Skor Maksimum			92

Perhitungan :

$$\text{Persentase Penilaian} = \frac{\text{Skor total observasi}}{\text{Skor maksimum}} \times 100\%$$

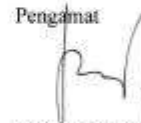
$$\text{Persentase penilaian akhir keterampilan guru} = \frac{77}{92} \times 100\% = 83,6\%$$

Kriteria persentase :

1. Kurang baik : persentase keterampilan guru < 25 %
2. Cukup baik : 25% ≤ persentase keterampilan guru < 50 %
3. Baik : 50% ≤ persentase keterampilan guru < 75 %
4. Sangat baik : persentase keterampilan guru ≥ 75 %

Kendal, 12 Maret 2015

Pengamat



Dyah Rini Purdianti, S.Pd
NIP 19670629 1990032003

LEMBAR PENGAMATAN AKTIVITAS GURU

Satuan Pendidikan : SMP/MTs
 Nama Sekolah : SMP Negeri 2 Patebon
 Kelas/Semester : VIII/2
 Kurikulum : KTSP
 Mata Pelajaran : Matematika
 Topik : Garis Singgung Lingkaran
 Alokasi Waktu : 2 x 40 menit (Pertemuan ke-2)

Petunjuk : Berilah tanda checklist (√) pada kolom nilai yang sesuai berdasarkan hasil pengamatan Bapak/Ibu.

Skoring : 1 : berarti "Kurang Baik"
 2 : berarti "Cukup"
 3 : berarti "Baik"
 4 : berarti "Sangat Baik"

No	Kegiatan Guru	Terpenuhi		Skor
		Ya	Tidak	
Kegiatan Pendahuluan				
1	Datang ke kelas tepat waktu.	✓		4
2	Mengawali kegiatan dengan mengucap salam.	✓		4
3	Mengecek kehadiran siswa.	✓		3
4	Menyiapkan kondisi fisik kelas.	✓		3
5	Menyiapkan kondisi psikis siswa untuk mengikuti proses pembelajaran.	✓		2
6	Menyampaikan materi pokok pelajaran dan menuliskan judul materi di papan tulis.	✓		3
7	Mereview materi prasyarat.	✓		3
Kegiatan Inti				
<i>Menyampaikan tujuan dan memotivasi siswa</i>				
8	Menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai.	✓		3
9	Memberikan motivasi kepada siswa bahwa materi yang akan dipelajari sangat penting.	✓		2
<i>Menyajikan/Menyampaikan Informasi</i>				

10	Memberikan materi pelajaran dengan jelas.	✓	3
11	Melibatkan siswa dalam menjelaskan materi.	✓	3
12	Memberikan kesempatan untuk bertanya apabila ada penjelasan guru yang kurang jelas.	✓	4
Mengorganisasikan siswa dalam kelompok belajar.			
13	Membentuk kelompok belajar yang terdiri dari 4-5 siswa.	✓	3
Membimbing kelompok bekerja dan belajar.			
14	Memberikan latihan soal kepada kelompok untuk dikerjakan oleh anggota-anggota kelompok.	✓	3
15	Mengamati keaktifan siswa dan membimbing kegiatan belajar siswa dalam mencapai tujuan pembelajaran.	✓	2
Memberi evaluasi.			
16	Meminta salah satu perwakilan siswa untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompok ke depan kelas.	✓	3
17	Memberikan kesempatan kepada siswa lain untuk menanggapi dan menyempurnakan hasil diskusi yang dipresentasikan.	✓	4
18	Mengkonfirmasi kebenaran jawaban hasil diskusi dengan melibatkan siswa.	✓	3
Memberikan Penghargaan.			
19	Menarik kesimpulan akhir dari materi yang telah dipelajari.	✓	3
20	Mengapresiasi kerja yang telah dilaksanakan siswa.	✓	3
Kegiatan Penutup			
21	Melakukan refleksi pembelajaran.	✓	3
22	Memberikan tugas kepada siswa mengenai materi yang sudah dipelajari dan meminta siswa mempelajari materi berikutnya.	✓	4
23	Mengakhiri pembelajaran dengan berdo'a dan mengucapkan salam.	✓	4
Total Skor			72
Skor Maksimum			92

Perhitungan :

$$\text{Persentase Penilaian} = \frac{\text{Skor total observasi}}{\text{Skor maksimum}} \times 100\%$$

$$\text{Persentase penilaian akhir keterampilan guru} = \frac{72}{92} \times 100\% = 78,2\%$$

Kriteria persentase :

1. Kurang baik : persentase keterampilan guru < 25 %
2. Cukup baik : $25\% \leq$ persentase keterampilan guru < 50 %
3. Baik : $50\% \leq$ persentase keterampilan guru < 75 %
4. Sangat baik : persentase keterampilan guru \geq 75 %

Kendal, 13 Maret 2015

Pengamat



Dyah Rini Purdianti, S.Pd
NIP 19670629 1990032003

LEMBAR PENGAMATAN AKTIVITAS GURU

Satuan Pendidikan : SMP/MTs
 Nama Sekolah : SMP Negeri 2 Patebon
 Kelas/Semester : VIII/2
 Kurikulum : KTSP
 Mata Pelajaran : Matematika
 Topik : Garis Singgung Lingkaran
 Alokasi Waktu : 2 x 40 menit (Pertemuan ke-3)

Petunjuk : Berilah tanda checklist (√) pada kolom nilai yang sesuai berdasarkan hasil pengamatan Bapak/Ibu.

Skoring : 1 : berarti "Kurang Baik"
 2 : berarti "Cukup"
 3 : berarti "Baik"
 4 : berarti "Sangat Baik"

No	Kegiatan Guru	Terpenuhi		Skor
		Ya	Tidak	
Kegiatan Pendahuluan				
1	Datang ke kelas tepat waktu.			4
2	Mengawali kegiatan dengan mengucap salam.			4
3	Mengecek kehadiran siswa.			4
4	Menyiapkan kondisi fisik kelas.			4
5	Menyiapkan kondisi psikis siswa untuk mengikuti proses pembelajaran.			3
6	Menyampaikan materi pokok pelajaran dan menuliskan judul materi di papan tulis.			3
7	Mereview materi prasyarat.			3
Kegiatan Inti				
<i>Menyampaikan tujuan dan memotivasi siswa</i>				
8	Menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai.			3
9	Memberikan motivasi kepada siswa bahwa materi yang akan dipelajari sangat penting.			3
<i>Menyajikan/Menyampaikan Informasi</i>				

10	Memberikan materi pelajaran dengan jelas.			3
11	Melibatkan siswa dalam menjelaskan materi.			2
12	Memberikan kesempatan untuk bertanya apabila ada penjelasan guru yang kurang jelas.			3
Mengorganisasikan siswa dalam kelompok belajar.				
13	Membentuk kelompok belajar yang terdiri dari 4-5 siswa.			3
Membimbing kelompok bekerja dan belajar.				
14	Memberikan latihan soal kepada kelompok untuk dikerjakan oleh anggota-anggota kelompok.			3
15	Mengamati keaktifan siswa dan membimbing kegiatan belajar siswa dalam mencapai tujuan pembelajaran.			3
Memberi evaluasi.				
16	Meminta salah satu perwakilan siswa untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompok ke depan kelas.			3
17	Memberikan kesempatan kepada siswa lain untuk menanggapi dan menyempurnakan hasil diskusi yang dipresentasikan.			3
18	Mengkonfirmasi kebenaran jawaban hasil diskusi dengan melibatkan siswa.			3
Memberikan Penghargaan.				
19	Menarik kesimpulan akhir dari materi yang telah dipelajari.			3
20	Mengapresiasi kerja yang telah dilaksanakan siswa.			3
Kegiatan Penutup				
21	Melakukan refleksi pembelajaran.			3
22	Memberikan tugas kepada siswa mengenai materi yang sudah dipelajari dan meminta siswa mempelajari materi berikutnya.			4
23	Mengakhiri pembelajaran dengan berdoa dan mengucapkan salam.			4
Total Skor				74
Skor Maksimum				92

Perhitungan :

$$\text{Persentase Penilaian} = \frac{\text{Skor total observasi}}{\text{Skor maksimum}} \times 100\%$$

$$\text{Persentase penilaian akhir keterampilan guru} = \frac{74}{92} \times 100\% = 80,4\%$$

Kriteria persentase :

1. Kurang baik : persentase keterampilan guru < 25 %
2. Cukup baik : $25\% \leq$ persentase keterampilan guru < 50 %
3. Baik : $50\% \leq$ persentase keterampilan guru < 75 %
4. Sangat baik : persentase keterampilan guru \geq 75 %

Kendal, 19 Maret 2015

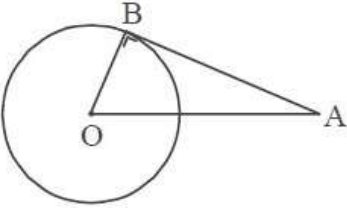
Pengamat

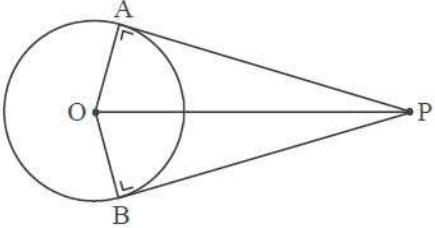


Dyah Rini Purdianti, S.Pd
NIP 19670629 1990032003

KISI-KISI SOAL TES UJI COBA

Satuan Pendidikan	: SMP	Bentuk Soal	: Uraian
Nama Sekolah	: SMP Negeri 2 Patebon	Banyak Soal	: 5 butir
Mata Pelajaran	: MATEMATIKA	Alokasi Waktu	: 80 menit
Kelas / Semester	: VIII/ Genap		
Kurikulum Acuan	: KTSP		
Standar Kompetensi	: 4. Menentukan unsur, bagian lingkaran serta ukurannya		

Kompetensi Dasar	Indikator	Tingkat Pertanyaan taksonomi SOLO	Nomor Soal	Soal	Bentuk Soal
4.4 Menghitung panjang garis singgung persekutuan dua lingkaran	<ul style="list-style-type: none"> Memahami pengertian garis singgung lingkaran, dan menentukan panjang garis singgung lingkaran. 	Unistruktural Kriteria: Menggunakan sebuah informasi yang jelas dan langsung dari stem.	1	Perhatikan gambar berikut ini !  <p>Jika diketahui $OB = 6$ cm, dan $OA = 10$ cm. Berapakah panjang garis singgung AB ?</p>	Uraian

		<p>Relasional Kriteria: Menggunakan suatu permasalahan dari dua informasi atau lebih yang termuat dalam stem.</p>	4	<p>Perhatikan gambar berikut ini !</p>  <p>Diketahui PA dan PB adalah garis singgung lingkaran. Jika panjang $OA = 6$ cm, $OP = 10$ cm, maka luas layang-layang OAPB adalah ?</p>	Uraian
	<ul style="list-style-type: none"> • Mengenali garis singgung persekutuan dalam dan persekutuan luar dua lingkaran. • Menentukan panjang garis singgung persekutuan dalam dan persekutuan luar dua lingkaran. 	<p>Unistruktural Kriteria: Menggunakan sebuah informasi yang jelas dan langsung dari stem.</p>	2	<p>Berapakah panjang garis singgung persekutuan dalam dari dua lingkaran dengan pusat P dan Q, yang berjari-jari 7 cm dan 5 cm, jika jarak $PQ = 20$ cm ?</p>	Uraian
		<p>Multistruktural Kriteria: Menggunakan dua informasi atau lebih dan</p>	3	<p>Panjang jari-jari dua lingkaran adalah 7cm dan 2cm. Jika panjang garis singgung persekutuan dalamnya 12 cm.</p>	Uraian

		terpisah yang termuat dalam stem.		Berapa panjang garis singgung persekutuan luarnya ?	
	<ul style="list-style-type: none"> • Menemukan sifat sudut yang dibentuk oleh garis singgung dan garis yang melalui titik pusat. • Menghitung panjang sabuk lilitan. 	<p>Extended Abstract Kriteria: Menggunakan prinsip umum yang abstrak atau hipotesis yang diturunkan dari informasi dalam stem atau yang disarankan oleh informasi dalam stem.</p>	5	Dua buah kayu berpenampang lingkaran diikat dengan tali yang panjangnya 144 cm. Jika jari-jari kedua lingkaran sama panjang, maka tentukan panjang jari-jari kedua kayu tersebut.	Uraian

Lampiran 7

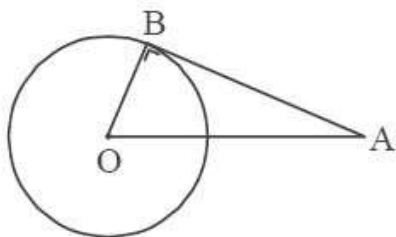
SOAL TES UJI COBA

Mata Pelajaran : Matematika
 Pokok Bahasan : Garis Singgung Lingkaran
 Kelas : VIII
 Waktu : 80 menit

Petunjuk

1. Tulislah nama, kelas dan nomor absen pada lembar jawab yang sudah disediakan.
2. Berdo'alah sebelum mengerjakan soal !
3. Bacalah soal tes dengan teliti sebelum memulai menjawab.
4. Periksa kembali jawabanmu dengan teliti sebelum dikumpulkan.

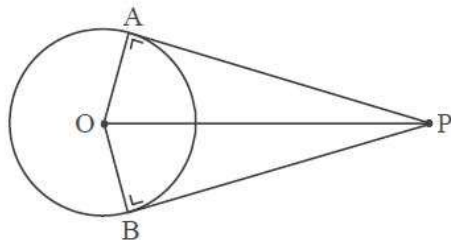
1. Perhatikan gambar berikut ini !



Jika diketahui $OB = 6$ cm, dan $OA = 10$ cm. Berapakah panjang garis singgung AB ?

2. Berapakah panjang garis singgung persekutuan dalam dari dua lingkaran dengan pusat P dan Q, yang berjari-jari 7 cm dan 5 cm, jika jarak $PQ = 20$ cm ?
3. Panjang jari-jari dua lingkaran adalah 7cm dan 2cm. Jika panjang garis singgung persekutuan dalamnya 12 cm. Berapa panjang garis singgung persekutuan luarnya ?

4. Perhatikan gambar berikut ini !



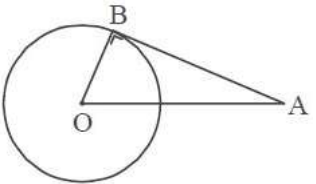
Diketahui PA dan PB adalah garis singgung lingkaran. Jika panjang $OA = 6$ cm, $OP = 10$ cm, maka luas layang-layang OAPB adalah

5. Dua buah kayu berpenampang lingkaran diikat dengan tali yang panjangnya 144 cm. Jika jari-jari kedua lingkaran sama panjang, maka tentukan panjang jari-jari kedua kayu tersebut.

☺ *SELAMAT MENGERJAKAN* ☺

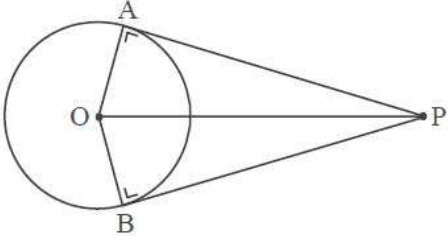
KUNCI JAWABAN, DESKRIPSI SOAL TAKSONOMI SOLO DAN PEDOMAN PENSKORAN

Satuan Pendidikan	: SMP	Bentuk Soal	: Uraian
Nama Sekolah	: SMP Negeri 2 Patebon	Banyak Soal	: 5 butir
Mata Pelajaran	: MATEMATIKA	Alokasi Waktu	: 80 menit
Kelas / Semester	: VIII/ Genap		
Kurikulum Acuan	: KTSP		
Standar Kompetensi	: 4. Menentukan unsur, bagian lingkaran serta ukurannya		

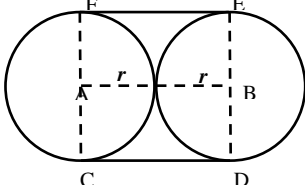
No Soal	Level SOLO	Soal dan Deskripsi Menurut Taksonomi SOLO	Penyelesaian	Skor
1	Unistruktural Kriteria: Menggunakan sebuah informasi yang jelas dan langsung dari stem.	Perhatikan gambar berikut ini !  Jika diketahui $OB = 6$ cm, dan $OA = 10$ cm. Berapakah panjang garis singgung AB ? Deskripsi : Pada soal tersedia informasi yang jelas, yang dapat langsung digunakan untuk	Diketahui : $r = OA = 6$ cm Jarak $OB = 10$ cm Ditanya : panjang garis singgung AB ? Jawab : $AB = \sqrt{OB^2 - OA^2}$ $AB = \sqrt{10^2 - 6^2}$ $AB = \sqrt{100 - 36}$ $AB = \sqrt{64}$ $AB = 8$	1 1 12

		mendapatkan penyelesaian akhir yaitu mencari panjang garis singgung, tanpa melalui sebuah proses terlebih dahulu.	Jadi, panjang garis singgungnya adalah 8cm.	1
2	<p>Unistruktural</p> <p>Kriteria:</p> <p>Menggunakan sebuah informasi yang jelas dan langsung dari stem.</p>	<p>Berapakah panjang garis singgung persekutuan dalam dari dua lingkaran dengan pusat P dan Q, yang berjari-jari 7 cm dan 5 cm, jika jarak PQ = 20 cm ?</p> <p>Deskripsi :</p> <p>Pada soal tersedia informasi yang jelas, yang dapat langsung digunakan untuk mendapatkan penyelesaian akhir yaitu mencari panjang garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran, tanpa melalui sebuah proses terlebih dahulu.</p>	<p>Diket : Lingkaran dengan pusat P, R = 7cm</p> <p>Lingkaran dengan pusat Q, r = 5cm</p> <p>Jarak PQ = p = 20 cm</p> <p>Ditanya : panjang garis singgung persekutuan dalam (<i>d</i>) ?</p> <p>Penyelesaian:</p> $d = \sqrt{p^2 - (R + r)^2}$ $= \sqrt{20^2 - (7 + 5)^2}$ $= \sqrt{20^2 - 12^2}$ $= \sqrt{400 - 144}$ $= \sqrt{256}$ $= 16$ <p>Jadi, panjang garis singgung persekutuan dalamnya adalah 16 cm.</p>	<p>1</p> <p>1</p> <p>12</p> <p>1</p>

3	<p>Multistruktural</p> <p>Kriteria :</p> <p>Menggunakan dua informasi atau lebih dan terpisah yang termuat dalam stem.</p>	<p>Panjang jari-jari dua lingkaran adalah 7cm dan 2cm. Jika panjang garis singgung persekutuan dalamnya 12 cm. Berapa panjang garis singgung persekutuan luarnya ?</p> <p>Deskripsi:</p> <p>Soal ini memerlukan rumus secara <i>implisit</i>. Pada soal tersedia dua informasi yaitu jari-jari dua lingkaran dan panjang garis singgung persekutuan dalam, dimana kedua informasi ini belum bisa langsung digunakan untuk mendapatkan penyelesaian berupa garis singgung persekutuan luar. Untuk memperoleh panjang garis singgung persekutuan luar, memerlukan informasi lain yaitu jarak dua titik pusat lingkaran, yang harus diproses terlebih dahulu dengan menggunakan</p>	<p>Diket : $R = 7\text{cm}$, $r = 2\text{cm}$</p> <p>panjang garis singgung persekutuan dalam (d) = 12 cm.</p> <p>Ditanya : panjang garis singgung persekutuan luar (l)</p> <p>Penyelesaian :</p> <p>Mencari jarak kedua titik pusat lingkaran</p> $d = \sqrt{p^2 - (R + r)^2}$ $12 = \sqrt{p^2 - (7 + 2)^2}$ $12 = \sqrt{p^2 - 9^2}$ $12^2 = p^2 - 9^2$ $144 = p^2 - 81$ $144 + 81 = p^2$ $225 = p^2$ $\sqrt{225} = p$ $15 = p$ <p>Jadi, jarak titik pusat kedua lingkaran = 15 cm.</p> <p>Maka,</p>	<p>1</p> <p>1</p> <p>8</p> <p>8</p>
---	--	---	--	-------------------------------------

		informasi yang ada pada soal yaitu R , r , dan d (panjang garis singgung persekutuan dalam)	$l = \sqrt{p^2 - (R - r)^2}$ $= \sqrt{15^2 - (7 - 2)^2}$ $= \sqrt{15^2 - 5^2}$ $= \sqrt{225 - 25}$ $= \sqrt{200}$ $= \sqrt{100 \cdot 2}$ $= 10\sqrt{2}$ <p>Jadi, panjang garis singgung persekutuan luarnya adalah $10\sqrt{2}$ cm.</p>	2
4	Relasional Kriteria : Menggunakan suatu permasalahan dari dua informasi atau lebih yang termuat dalam stem.	Perhatikan gambar berikut ini !  Diketahui PA dan PB adalah garis singgung lingkaran. Jika panjang $OA = 6$ cm, $OP = 10$ cm, maka luas layang-layang	Diketahui : $OA = r = 6$ cm $OP = 10$ cm Ditanya : Luas layang-layang OAPB ? Jawab : $PA = \sqrt{OP^2 - OA^2}$ $= \sqrt{10^2 - 6^2}$ $= \sqrt{100 - 36}$ $= \sqrt{64} = 8$ Panjang $PA = 8$ cm	25

		<p>OAPB adalah ?</p> <p>Deskripsi :</p> <p>Dari soal informasi yang diberikan yaitu panjang jari-jari dan jarak titik pusat lingkaran dengan titik diluar lingkaran. Informasi ini belum langsung dapat digunakan untuk mendapatkan penyelesaian akhir yaitu Luas layang-layang OAPB. Dimana untuk memperoleh Luas layang-layang harus memproses informasi / menggunakan suatu permasalahan yang sudah tersedia pada soal, yaitu menggunakan OA dan OP untuk mencari panjang PA, kemudian menggunakan informasi tersebut untuk menentukan luas Δ OAP. Sehingga penyelesaian akan ditemukan.</p>	<p>Luas Δ OAP = $\frac{1}{2} \cdot a \cdot t$</p> <p>= $\frac{1}{2} \cdot OA \cdot AP$</p> <p>= $\frac{1}{2} \cdot 6 \cdot 8$</p> <p>= 24 cm^2</p> <p>Karena OAPB adalah layang-layang garis singgung, maka Luas layang-layang OAPB = L Δ OAP + L Δ OBP, dan luas Δ OAP = luas Δ OBP = 24 cm^2</p> <p>Luas layang-layang OAPB = L Δ OAP + L Δ OBP</p> <p>= $24 + 24$</p> <p>= 48 cm^2</p> <p>Jadi, luas layang-layang OAPB adalah 48 cm^2</p>	
--	--	--	---	--

5	<p>Extended Abstract</p> <p>Kriteria :</p> <p>Menggunakan prinsip umum yang abstrak atau hipotesis yang diturunkan dari informasi dalam stem atau yang disarankan oleh informasi dalam stem.</p>	<p>Dua buah kayu berpenampang lingkaran diikat secara mendatar dengan tali yang panjangnya 144 cm. Jika jari-jari kedua lingkaran sama panjang, maka tentukan panjang jari-jari kedua kayu tersebut.</p> <p>Deskripsi :</p> <p>Pada soal tersebut informasi yang tersedia yaitu panjang tali (144 cm) dan jari-jari yang sama panjang. Informasi ini belum bisa digunakan untuk memperoleh penyelesaian akhir yaitu jari-jari kayu. Masih diperlukan informasi baru yaitu panjang busur dari kedua kayu yang berpenampang lingkaran. Untuk memperoleh panjang busur diperoleh dengan menurunkan informasi dari soal yaitu panjang tali yang mengikat dan kedua kayu mempunyai jari-jari sama dengan</p>	<p>Diketahui :</p> <p>Ilustrasi gambar</p>  <p>Panjang tali (P) = 144 cm, Jari-jari = r</p> <p>Ditanya : jari-jari kayu ?</p> <p>Jawab :</p> <p>$AB = CD = EF = 2r$</p> <p>Jelas bahwa sudut pusat lingkaran = 180°</p> <p>Panjang busur DE = Panjang busur FC</p> $= \frac{\text{sudut pusat}}{360} \times \text{keliling lingkaran}$ $= \frac{180}{360} \times 2\pi r = \frac{180}{360} \times 2 \times \frac{22}{7} \times r$ $= \frac{1}{2} \times \frac{44}{7} r = \frac{22}{7} r$ <p>Panjang tali = $CD + \text{Busur DE} + EF + \text{Busur FC}$</p> $144 = 2r + \frac{22}{7} r + 2r + \frac{22}{7} r$ $144 = 4r + \frac{44}{7} r$ $144 = \frac{28r + 44r}{7}$	25
---	--	--	--	----

		<p>cara menggambar ilustrasinya. Dari ilustrasi gambar akan ditemukan sudut pusat lingkaran, sehingga panjang busur akan ditemukan. Sehingga akan diperoleh penyelesaian akhir yaitu jari-jari kayu</p>	$144 = \frac{72r}{7}$ $144 \times 7 = 72r$ $1008 = 72r$ $r = \frac{1008}{72}$ $r = 14$ <p>Jadi, jari-jari kedua kayu tersebut adalah 14 cm.</p>	
		Total Skor		100
		Skor Maksimum		100

Nilai yang diperoleh adalah

$$N = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100$$

Lampiran 9

LEMBAR VALIDASI TES UJI COBA

LEMBAR VALIDASI TES

Satuan Pendidikan : Sekolah Menengah Pertama
 Nama Sekolah : SMP Negeri 2 Patebon
 Mata Pelajaran : Matematika
 Materi Pokok : Garis Singgung Lingkaran
 Kelas/Semester : VIII/Genap

A. Permohonan Validasi Instrumen

1. Kami mohon agar Bapak/Ibu memberikan penilaian ditinjau dari beberapa aspek dan saran-saran untuk merevisi lembar validasi soal tes.
2. Tes ini bertujuan untuk menemukan jenis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal matematika materi garis singgung lingkaran.
3. Pengisian Tabel Validasi, dimohon Bapak/Ibu memberikan tanda checklist (✓) pada kolom yang sesuai.
4. Pengisian saran-saran revisi, Bapak/Ibu dapat langsung menuliskannya pada naskah yang perlu direvisi, atau menuliskannya pada kolom saran yang kami sediakan.

B. Tabel Validasi

Tinjauan	No	Indikator	Muncul		Komentar/ Saran
			Ya	Tidak	
Isi	1	Materi pada butir pertanyaan sesuai dengan standar kompetensi.	✓		
	2	Materi pada butir pertanyaan sesuai dengan kompetensi dasar.	✓		
	3	Materi pada butir pertanyaan yang ditekankan sesuai dengan indikator pada pokok materi.	✓		
	4	Rumusan butir			

		pertanyaan sesuai dengan materi.			
	5	Butir pertanyaan mempunyai lebih dari satu strategi penyelesaian.	✓		Hanya butir no 5
	6	Butir pertanyaan memuat satu atau lebih informasi untuk menyelesaikan permasalahan.	✓		Butir no 4, 3, 4, dan 5
	7	Butir pertanyaan memuat informasi yang harus diproses terlebih dahulu sehingga mendapatkan informasi baru untuk menyelesaikan permasalahan.	✓		
	8	Butir pertanyaan memuat informasi yang membutuhkan prinsip umum atau hipotesis untuk mengaitkan beberapa data yang ada sehingga mendapatkan data yang baru.	✓		
Bahasa	9	Rumusan butir pertanyaan menggunakan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar.	✓		Pada aspek: Aspek EYD
	10	Rumusan butir pertanyaan jelas dan tidak menimbulkan makna ganda / ambiguitas.	✓		
Konstruksi	11	Rumusan butir pertanyaan menggunakan kata tanya yang menuntut jawaban uraian.	✓		no. 4 aspek
	12	Informasi yang ada pada pertanyaan jelas	✓		

		maknanya.			
	13	Informasi yang ada pada pertanyaan mudah dimengerti.	✓		

C. Penilaian Umum

Untuk simpulan, mohon diisi dengan melingkari options yang ada di bawah ini :

- a. Layak digunakan, tanpa revisi
- b. Layak digunakan, tetapi dengan sedikit revisi
- c. Tidak layak digunakan

D. Komentar/Saran Perbaikan

Tanda baca dan kalimat pertanyaan diperbaiki.

E. Identitas Validator

Mohon diisi :

Nama Lengkap

Dr. Mulyono, M.Si

Umur

45 th

Sekolah (fokus mengajar)

Jurusan Matematika FKIPD Unnes

Pengalaman Mengajar (tahun)

18 th

Semarang, 2015
Validator


(Dr. Mulyono, M.Si)

LEMBAR VALIDASI TES

Satuan Pendidikan : Sekolah Menengah Pertama
 Nama Sekolah : SMP Negeri 2 Patebon
 Mata Pelajaran : Matematika
 Materi Pokok : Garis Singgung Lingkaran
 Kelas/Semester : VIII/Genap

A. Permohonan Validasi Instrumen

1. Kami mohon agar Bapak/Ibu memberikan penilaian ditinjau dari beberapa aspek dan saran-saran untuk merevisi lembar validasi soal tes.
2. Tes ini bertujuan untuk menemukan jenis kesalahan siswa dalam penyelesaian soal matematika materi garis singgung lingkaran.
3. Pengisian Tabel Validasi, dimohon Bapak/Ibu memberikan tanda checklist (√) pada kolom yang sesuai.
4. Pengisian saran-saran revisi, Bapak/Ibu dapat langsung menuliskannya pada naskah yang perlu direvisi, atau menuliskannya pada kolom saran yang kami sediakan.

B. Tabel Validasi

Tinjauan	No	Indikator	Muncul		Komentar/ Saran
			Ya	Tidak	
Isi	1	Materi pada butir pertanyaan sesuai dengan standar kompetensi.	✓		
	2	Materi pada butir pertanyaan sesuai dengan kompetensi dasar.	✓		
	3	Materi pada butir pertanyaan yang ditekankan sesuai dengan indikator pada pokok materi.	✓		
	4	Rumusan butir			

		pertanyaan sesuai dengan materi.			
	5	Butir pertanyaan mempunyai lebih dari satu strategi penyelesaian.	✓		
	6	Butir pertanyaan memuat satu atau lebih informasi untuk menyelesaikan permasalahan.	✓		
	7	Butir pertanyaan memuat informasi yang harus diproses terlebih dahulu sehingga mendapatkan informasi baru untuk menyelesaikan permasalahan.	✓		
	8	Butir pertanyaan memuat informasi yang membutuhkan prinsip umum atau hipotesis untuk mengaitkan beberapa data yang ada sehingga mendapatkan data yang baru.	✓		
Bahasa	9	Rumusan butir pertanyaan menggunakan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar.	✓		
	10	Rumusan butir pertanyaan jelas dan tidak menimbulkan makna ganda / ambiguitas.	✓		
Konstruksi	11	Rumusan butir pertanyaan menggunakan kata tanya yang menuntut jawaban uraian.	✓		
	12	Informasi yang ada pada pertanyaan jelas			

		maknanya.			
	13	Informasi yang ada pada pertanyaan mudah dimengerti.	✓		

C. Penilaian Umum

Untuk simpulan, mohon diisi dengan melingkari options yang ada di bawah ini :

- a. Layak digunakan, tanpa revisi
- b. Layak digunakan, tetapi dengan sedikit revisi
- c. Tidak layak digunakan

D. Komentar/Saran Perbaikan

.....

E. Identitas Validator

Mohon diisikan :

Nama Lengkap :

Umur :

Sekolah (*lokasi mengajar*) :

Pengalaman Mengajar (*tahun*) :

Semarang,2015
 Validator


 Moh. Asikiy
 (.....)

LEMBAR VALIDASI TES

Satuan Pendidikan : Sekolah Menengah Pertama
 Nama Sekolah : SMP Negeri 2 Patebon
 Mata Pelajaran : Matematika
 Materi Pokok : Garis Singgung Lingkaran
 Kelas/Semester : VIII/Genap

A. Permohonan Validasi Instrumen

1. Kami mohon agar Bapak/Ibu memberikan penilaian ditinjau dari beberapa aspek dan saran-saran untuk merevisi lembar validasi soal tes.
2. Tes ini bertujuan untuk menemukan jenis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal matematika materi garis singgung lingkaran.
3. Pengisian Tabel Validasi, dimohon Bapak/Ibu memberikan tanda checklist (✓) pada kolom yang sesuai.
4. Pengisian saran-saran revisi, Bapak/Ibu dapat langsung menuliskannya pada naskah yang perlu direvisi, atau menuliskannya pada kolom saran yang kami sediakan.

B. Tabel Validasi

Tinjauan	No	Indikator	Muncul		Komentar/ Saran
			Ya	Tidak	
Isi	1	Materi pada butir pertanyaan sesuai dengan standar kompetensi.	✓		
	2	Materi pada butir pertanyaan sesuai dengan kompetensi dasar.	✓		
	3	Materi pada butir pertanyaan yang ditekankan sesuai dengan indikator pada pokok materi.	✓		
	4	Rumusan butir	✓		

		pertanyaan sesuai dengan materi.			
	5	Butir pertanyaan mempunyai lebih dari satu strategi penyelesaian.	✓		
	6	Butir pertanyaan memuat satu atau lebih informasi untuk menyelesaikan permasalahan.	✓		
	7	Butir pertanyaan memuat informasi yang harus diproses terlebih dahulu sehingga mendapatkan informasi baru untuk menyelesaikan permasalahan.	✓		
	8	Butir pertanyaan memuat informasi yang membutuhkan prinsip umum atau hipotesis untuk mengaitkan beberapa data yang ada sehingga mendapatkan data yang baru.	✓		
Bahasa	9	Rumusan butir pertanyaan menggunakan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar.	✓		
	10	Rumusan butir pertanyaan jelas dan tidak menimbulkan makna ganda / ambiguitas.	✓		
Konstruksi	11	Rumusan butir pertanyaan menggunakan kata tanya yang menuntut jawaban uraian.	✓		
	12	Informasi yang ada pada pertanyaan jelas	✓		

		maknanya.			
	13	Informasi yang ada pada pertanyaan mudah dimengerti.	✓		

C. Penilaian Umum

Untuk simpulan, mohon diisi dengan melingkari options yang ada di bawah ini :

- a. Layak digunakan, tanpa revisi
- b. Layak digunakan, tetapi dengan sedikit revisi
- c. Tidak layak digunakan

D. Komentar/Saran Perbaikan

.....

.....

.....

.....

E. Identitas Validator

Mohon diisi :

Nama Lengkap : Dyah Rini Purdianti, S.Pd

Umur :

Sekolah (lokasi mengajar) : SMP N 2 Patebon

Pengalaman Mengajar (tahun) :

Semarang,2015

Validator


(Dyah Rini P.)

Lampiran 10

ANALISIS TES UJI COBA

Kode Siswa	BUTIR SOAL					$\sum Y$	$(\sum Y)^2$
	1	2	3	4	5		
U-1	14	14	18	12	24	82	6724
U-2	15	15	8	24	25	87	7569
U-3	15	15	18	24	25	97	9409
U-4	15	15	20	14	15	79	6241
U-5	15	15	7	6	8	51	2601
U-6	15	15	10	13	10	63	3969
U-7	14	14	10	19	12	69	4761
U-8	14	13	15	5	15	62	3844
U-9	14	15	20	12	25	86	7396
U-10	15	15	19	24	25	98	9604
U-11	15	15	20	22	25	97	9409
U-12	14	14	18	8	5	59	3481
U-13	15	14	18	8	12	67	4489
U-14	14	15	20	16	25	90	8100
U-15	15	15	10	13	5	58	3364
U-16	15	14	18	10	25	82	6724
U-17	15	13	18	23	20	89	7921
U-18	15	7	10	8	20	60	3600
U-19	15	15	18	23	20	91	8281
U-20	14	14	19	20	25	92	8464
U-21	15	15	12	8	5	55	3025
U-22	15	15	20	20	5	75	5625
U-23	14	14	18	23	24	93	8649
U-24	15	15	20	9	12	71	5041
U-25	12	14	18	23	25	92	8464
U-26	15	15	7	6	8	51	2601
U-27	15	15	8	24	20	82	6724
U-28	15	15	20	20	10	80	6400
U-29	14	7	10	6	20	57	3249
JUMLAH						2215	175729

VALIDITAS	$\sum x_i$	423	407	447	443	495
	$\sum (x_i)^2$	6183	5829	7533	8113	10087
	Validitas per Butir	-0,619	0,302	0,628	0,83	0,786
	r tabel	Dengan taraf signifikan 5% dan N=29 diperoleh $r_{tabel} = 0,367$				
	Keterangan	Tidak valid	Tidak valid	Valid	Valid	Valid

RELIABILITAS	Varians per butir	0,449	4,033	22,173	46,406	56,478
	Varians butir total ($\sum \sigma_i$)			129,541		
	Varians total			225,821		
	r_{11}			0,53375		
	r_{tabel}			0,367		
	Keterangan			Reliabel		

TINGKAT KESUKARAN	Siswa yang menjawab benar	29	27	18	9	11
	N	29	29	29	29	29
	P (indeks Kesukaran)	1	0,931	0,620	0,310	0,379
	Ket	mudah	mudah	sedang	sedang	sedang

DAYA PEMBEDA	WL (Testi gagal kelompok bawah)	0	2	7	8	8
	WH (Testi gagal kelompok atas)	0	0	0	2	1
	n ($27\% \times N$)	8	8	8	8	8
	DP	0	0,25	0,875	0,75	0,875
	Ket	Rendah	Sedang	Sangat tinggi	Sangat Tinggi	Sangat Tinggi
Keterangan Akhir		Tidak dipakai	Tidak dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai

Lampiran 11

HASIL PERHITUNGAN VALIDITAS

Menurut Arikunto (2007: 72), cara menghitung validitas suatu soal adalah sebagai berikut.

$$r_{xy} = \frac{n \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{\{n \sum x^2 - (\sum x)^2\}\{n \sum y^2 - (\sum y)^2\}}}$$

Keterangan:

r_{xy} = koefisien korelasi *product moment*

n = banyaknya peserta tes

x = skor butir

y = skor total

Hasil perhitungan kemudian diuji dengan harga kritik *r product moment* dengan signifikansi 5%, apabila $r_{xy} > r_{tabel}$ maka butir soal itu valid, dan jika sebaliknya maka butir soal tidak valid.

Contoh hasil perhitungan validitas:

Berikut ini perhitungan untuk soal nomor 1.

No	Kode	x	y	x ²	y ²	xy
1	U-1	14	82	196	6724	1148
2	U-2	15	87	225	7569	1305
3	U-3	15	97	225	9409	1455
4	U-4	15	79	225	6241	1185
5	U-5	15	51	225	2601	765
6	U-6	15	63	225	3969	945
7	U-7	14	69	196	4761	966
8	U-8	14	62	196	3844	868
9	U-9	14	86	196	7396	1204
10	U-10	15	98	225	9604	1470
11	U-11	15	97	225	9409	1455
12	U-12	14	59	196	3481	826
13	U-13	15	67	225	4489	1005

14	U-14	14	90	196	8100	1260
15	U-15	15	58	225	3364	870
16	U-16	15	82	225	6724	1230
17	U-17	15	89	225	7921	1335
18	U-18	15	60	225	3600	900
19	U-19	15	91	225	8281	1365
20	U-20	14	92	196	8464	1288
21	U-21	15	55	225	3025	825
22	U-22	15	75	225	5625	1125
23	U-23	14	93	196	8649	1302
24	U-24	15	71	225	5041	1065
25	U-25	12	92	144	8464	1104
26	U-26	15	51	225	2601	765
27	U-27	15	82	225	6724	1230
28	U-28	15	80	225	6400	1200
29	U-29	14	57	196	3249	798
Jumlah		423	2215	6183	175729	32259

$$\begin{aligned}
 r_{xy} &= \frac{n \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{\{n \sum x^2 - (\sum x)^2\}\{n \sum y^2 - (\sum y)^2\}}} \\
 &= \frac{29 \times 32259 - (423)(2215)}{\sqrt{\{(29 \times 6183) - (423)^2\}\{(29 \times 175729) - (2215)^2\}}} \\
 &= \frac{-1434}{847,792} \\
 &= -0,169
 \end{aligned}$$

Pada $\alpha = 5\%$ dengan $n = 29$ diperoleh $r_{tabel} = 0,367$

Karena $r_{xy} < r_{tabel}$ maka soal tersebut tidak valid.

Untuk validitas butir soal nomor 2, 3, 4, dan 5 cara perhitungannya sama dengan perhitungan validitas butir soal nomor 1.

Lampiran 12

HASIL PERHITUNGAN RELIABILITAS

Menurut Arikunto (2007: 196), rumus yang digunakan untuk menguji reliabilitas suatu tes yaitu rumus *Alpha Cronbach*.

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

Keterangan :

- r_{11} = reliabilitas yang dicari
- n = banyaknya butir soal
- σ_i^2 = jumlah varian skor tiap-tiap butir
- σ_t^2 = varians total

Rumus varians butir soal yaitu.

$$\sigma^2 = \frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}{n}$$

dengan

- $\sum x$ = jumlah skor butir soal
- $\sum x^2$ = jumlah kuadrat skor butir soal
- n = banyak siswa yang mengikuti tes

Rumus varians total yaitu.

$$\sigma_t^2 = \frac{\sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{n}}{n}$$

dengan

- $\sum Y$ = jumlah skor soal
- $\sum Y^2$ = jumlah kuadrat skor soal
- n = banyak siswa yang mengikuti tes

Kriteria : instrumen dikatakan reliabel jika $r_{hitung} > r_{tabel}$.

Perhitungan

$$n = 5, \sum \sigma_i^2 = 129,539, \sigma_t^2 = 225,821.$$

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

$$r_{11} = \left(\frac{5}{4} \right) \left(1 - \frac{129,539}{225,821} \right)$$

$$r_{11} = (1,25)(1 - 0,573)$$

$$r_{11} = (1,25)(0,427)$$

$$r_{11} = 0,53375$$

Pada $\alpha = 5\%$ dengan $n = 29$ diperoleh $r_{tabel} = 0,367$, sedangkan dari perhitungan diperoleh $r_{11} = 0,53375$.

Karena $r_{11} > r_{tabel}$ maka soal reliabel.

Lampiran 13

HASIL PERHITUNGAN TINGKAT KESUKARAN BUTIR SOAL

Bilangan yang menunjukkan sukar dan mudahnya suatu soal disebut dengan indeks kesukaran, yang diberi simbol P . Adapun menurut Arikunto (2007:208), rumus untuk menentukan indeks kesukaran adalah sebagai berikut.

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

Keterangan:

P = indeks kesukaran

B = banyaknya peserta didik yang menjawab benar

JS = banyaknya seluruh peserta didik yang mengikuti tes

Indeks kesukaran diklasifikasikan sebagai berikut.

1. Soal dengan $0,00 < P \leq 0,30$ adalah soal sukar
2. Soal dengan $0,30 < P \leq 0,70$ adalah soal sedang
3. Soal dengan $0,70 < P \leq 1,00$ adalah soal mudah

Berikut ini perhitungan tingkat kesukaran untuk soal nomor 1.

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

$$P = \frac{29}{29}$$

$$= 1$$

Karena $P = 1$, maka tingkat kesukaran termasuk kriteria soal mudah.

Untuk indeks kesukaran butir soal nomor 2, 3, 4, dan 5 cara perhitungannya sama dengan perhitungan indeks kesukaran butir soal nomor 1.

Lampiran 14

HASIL PERHITUNGAN DAYA PEMBEDA BUTIR SOAL

Menurut Arifin (2012:350) sebagaimana dikutip oleh Noviyanti (2013: 51) menjelaskan, untuk menghitung daya pembeda butir soal digunakan rumus sebagai berikut.

$$DP = \frac{(WL - WH)}{n}$$

Keterangan:

DP : daya pembeda

WL : jumlah siswa yang gagal dari kelompok bawah

WH : jumlah siswa yang gagal dari kelompok atas

n : $27\% \times N$

N : jumlah siswa

Kriteria dari daya pembeda sebagai berikut.

1. Jika $DP \geq 0,40$ maka daya pembeda soal tersebut sangat tinggi.
2. Jika $0,30 \leq DP \leq 0,39$ maka daya pembeda soal tersebut tinggi.
3. Jika $0,20 \leq DP \leq 0,29$ maka daya pembeda soal tersebut sedang.
4. Jika $DP \leq 0,19$ maka daya pembeda soal tersebut rendah.

Berikut adalah perhitungan daya pembeda untuk butir soal nomor 1.

Kelompok Atas

No	Kode	Skor Soal No 1
1	U-10	15
2	U-3	15
3	U-11	15
4	U-23	14
5	U-20	14
6	U-25	12

Kelompok Bawah

No	Kode	Skor Soal No 1
1	U-8	14
2	U-18	15
3	U-12	14
4	U-15	15
5	U-29	14
6	U-21	15

7	U-19	15
8	U-14	14
Siswa gagal		0

7	U-5	15
8	U-26	15
Siswa gagal		0

$WL = 0, WH = 0, n=8$

$$DP = \frac{(WL - WH)}{n} = \frac{(0 - 0)}{8} = 0$$

Karena $DP = 0$, maka daya pembeda soal tersebut rendah.

Untuk daya pembeda butir soal nomor 2, 3, 4, dan 5 cara perhitungannya sama dengan perhitungan daya pembeda butir soal nomor 1.

Lampiran 15

REKAPITULASI HASIL ANALISIS SOAL TES UJI COBA

Jenis Soal	No Soal	Validitas	Reliabilitas	Tingkat Kesukaran	Daya Pembeda	Keterangan
URAIAN	1	Tidak Valid	Reliabel	Mudah	Rendah	Tidak dipakai
	2	Tidak Valid		Mudah	Sedang	Tidak dipakai
	3	Valid		Sedang	Sangat Tinggi	Dipakai
	4	Valid		Sedang	Sangat Tinggi	Dipakai
	5	Valid		Sedang	Sangat Tinggi	Dipakai

Keterangan

Dari hasil analisis tes uji coba, butir soal nomor 1 dan 2 tidak valid dengan daya pembeda rendah dan sedang, maka soal tersebut tidak dipakai dan diganti dengan soal lain yang indikatornya sama dengan butir soal nomor 1 dan 2. Hal ini dikarenakan jika butir soal nomor 1 dan 2 tetap dihilangkan dan tidak diganti maka tidak tes yang diujikan tidak mencakup semua level soal pada taksonomi SOLO. Sementara butir soal nomor 3, 4, 5 tetap digunakan sebagai soal tes pada kelas eksperimen karena soal tersebut valid dan mempunyai daya pembeda yang sangat tinggi.

Lampiran 16

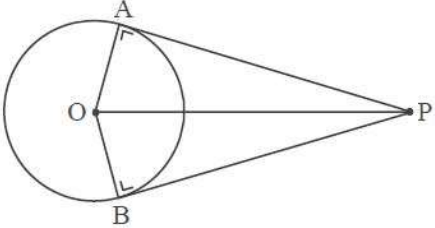
Tabel Harga Kritik dari r Product-Moment

N	Taraf Signifikan		N	Taraf Signifikan		N	Taraf Signifikan	
	5%	1%		5%	1%		5%	1%
3	0,997	0,999	27	0,381	0,487	55	0,266	0,345
4	0,950	0,990	28	0,374	0,478	60	0,254	0,330
5	0,878	0,959	29	0,367	0,470	65	0,244	0,317
6	0,811	0,917	30	0,361	0,463	70	0,235	0,306
7	0,754	0,874	31	0,355	0,456	75	0,227	0,296
8	0,707	0,834	32	0,349	0,449	80	0,220	0,286
9	0,666	0,798	33	0,344	0,442	85	0,213	0,278
10	0,632	0,765	34	0,339	0,436	90	0,207	0,270
11	0,602	0,735	35	0,334	0,430	95	0,202	0,263
12	0,576	0,708	36	0,329	0,424	100	0,195	0,256
13	0,553	0,684	37	0,325	0,418	125	0,176	0,230
14	0,532	0,661	38	0,320	0,413	150	0,159	0,210
15	0,514	0,641	39	0,316	0,408	175	0,148	0,194
16	0,497	0,623	40	0,312	0,403	200	0,138	0,181
17	0,482	0,606	41	0,308	0,398	300	0,113	0,148
18	0,468	0,590	42	0,304	0,393	400	0,098	0,128
19	0,456	0,575	43	0,301	0,389	500	0,088	0,115
20	0,444	0,561	44	0,297	0,384	600	0,080	0,105
21	0,433	0,549	45	0,294	0,380	700	0,074	0,097
22	0,423	0,537	46	0,291	0,376	800	0,070	0,091
23	0,413	0,526	47	0,288	0,372	900	0,065	0,086
24	0,404	0,515	48	0,284	0,368	1000	0,062	0,081
25	0,396	0,505	49	0,281	0,364			
26	0,388	0,496	50	0,279	0,361			

KISI-KISI SOAL TES UJI COBA

Satuan Pendidikan	: SMP	Bentuk Soal	: Uraian
Nama Sekolah	: SMP Negeri 2 Patebon	Banyak Soal	: 5 butir
Mata Pelajaran	: MATEMATIKA	Alokasi Waktu	: 80 menit
Kelas / Semester	: VIII/ Genap		
Kurikulum Acuan	: KTSP		
Standar Kompetensi	: 4. Menentukan unsur, bagian lingkaran serta ukurannya		

Kompetensi Dasar	Indikator	Tingkat Pertanyaan taksonomi SOLO	Nomor Soal	Soal	Bentuk Soal
4.4 Menghitung panjang garis singgung persekutuan dua lingkaran	<ul style="list-style-type: none"> Memahami pengertian garis singgung lingkaran, dan menentukan panjang garis singgung lingkaran. 	Unistruktural Kriteria: Menggunakan sebuah informasi yang jelas dan langsung dari stem.	1	Dari titik A diluar lingkaran yang berpusat di O dibuat garis singgung AB. Jika panjang jari-jari $OB = 12$ cm dan panjang $AB = 16$ cm, maka panjang OA adalah ?	Uraian

		<p>Relasional Kriteria: Menggunakan suatu permasalahan dari dua informasi atau lebih yang termuat dalam stem.</p>	4	<p>Perhatikan gambar berikut ini !</p>  <p>Diketahui PA dan PB adalah garis singgung lingkaran. Jika panjang $OA = 6$ cm, $OP = 10$ cm, maka luas layang-layang OAPB adalah ?</p>	Uraian
	<ul style="list-style-type: none"> • Mengenali garis singgung persekutuan dalam dan persekutuan luar dua lingkaran. • Menentukan panjang garis singgung persekutuan dalam dan persekutuan luar dua lingkaran. 	<p>Unistruktural Kriteria: Menggunakan sebuah informasi yang jelas dan langsung dari stem.</p>	2	<p>Berapakah panjang garis singgung persekutuan dalam dari dua lingkaran dengan pusat P dan Q, yang berjari-jari 5 cm dan 3 cm, jika jarak $PQ = 17$ cm</p>	Uraian
		<p>Multistruktural Kriteria: Menggunakan dua informasi atau lebih dan terpisah yang</p>	3	<p>Panjang jari-jari dua lingkaran adalah 7cm dan 2cm. Jika panjang garis singgung persekutuan dalamnya 12 cm. Berapa panjang garis singgung persekutuan luarnya</p>	Uraian

		termuat dalam stem.		?	
	<ul style="list-style-type: none"> • Menemukan sifat sudut yang dibentuk oleh garis singgung dan garis yang melalui titik pusat. • Menghitung panjang sabuk lilitan. 	<p>Extended Abstract</p> <p>Kriteria:</p> <p>Menggunakan prinsip umum yang abstrak atau hipotesis yang diturunkan dari informasi dalam stem atau yang disarankan oleh informasi dalam stem.</p>	5	<p>Dua buah kayu berpenampang lingkaran diikat dengan tali yang panjangnya 144 cm. Jika jari-jari kedua lingkaran sama panjang, maka tentukan panjang jari-jari kedua kayu tersebut.</p>	Uraian

Lampiran 18

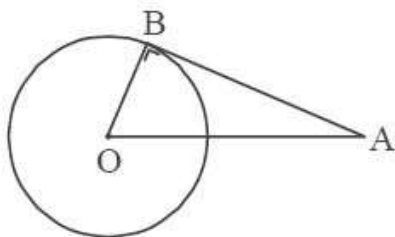
SOAL TES

Mata Pelajaran : Matematika
 Pokok Bahasan : Garis Singgung Lingkaran
 Kelas : VIII
 Waktu : 80 menit

Petunjuk

1. Tulislah nama, kelas dan nomor absen pada lembar jawab yang sudah disediakan.
 2. Berdo'alah sebelum mengerjakan soal !
 3. Bacalah soal tes dengan teliti sebelum memulai menjawab.
 4. Periksa kembali jawabanmu dengan teliti sebelum dikumpulkan.
-

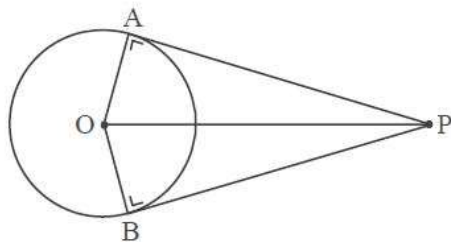
1. Perhatikan gambar berikut ini !



Dari titik A di luar lingkaran yang berpusat di O dibuat garis singgung AB. Jika panjang jari-jari $OB = 12$ cm dan panjang $AB = 16$ cm, maka panjang OA adalah

2. Berapakah panjang garis singgung persekutuan dalam dari dua lingkaran dengan pusat P dan Q, yang berjari-jari 5 cm dan 3 cm, jika jarak $PQ = 17$ cm ?
3. Panjang jari-jari dua lingkaran adalah 7cm dan 2cm. Jika panjang garis singgung persekutuan dalamnya 12 cm. Berapa panjang garis singgung persekutuan luarnya ?

4. Perhatikan gambar berikut ini !



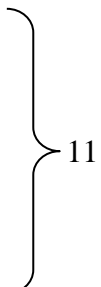
Diketahui PA dan PB adalah garis singgung lingkaran. Jika panjang $OA = 6$ cm, $OP = 10$ cm, maka luas layang-layang OAPB adalah

5. Dua buah kayu berpenampang lingkaran diikat dengan tali yang panjangnya 144 cm. Jika jari-jari kedua lingkaran sama panjang, maka tentukan panjang jari-jari kedua kayu tersebut.

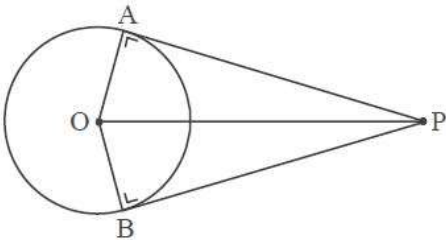
© SELAMAT MENGERJAKAN ©

KUNCI JAWABAN, DESKRIPSI SOAL TAKSONOMI SOLO DAN PEDOMAN PENSKORAN

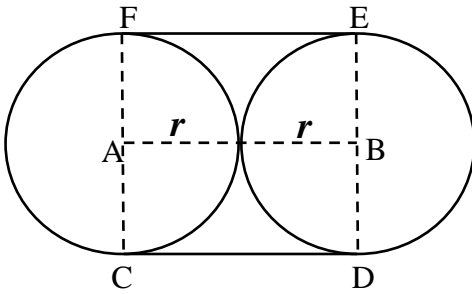
Satuan Pendidikan	: SMP	Bentuk Soal	: Uraian
Nama Sekolah	: SMP Negeri 2 Patebon	Banyak Soal	: 5 butir
Mata Pelajaran	: MATEMATIKA	Alokasi Waktu	: 80 menit
Kelas / Semester	: VIII/ Genap		
Kurikulum Acuan	: KTSP		
Standar Kompetensi	: 4. Menentukan unsur, bagian lingkaran serta ukurannya		

No Soal	Level SOLO	Soal dan Deskripsi Menurut Taksonomi SOLO	Penyelesaian	Skor
1	Unistruktural Kriteria: Menggunakan sebuah informasi yang jelas dan langsung dari stem.	Dari titik A diluar lingkaran yang berpusat di O dibuat garis singgung AB. Jika panjang jari-jari OB = 12 cm dan panjang AB = 16 cm, maka panjang OA adalah ? Deskripsi : Pada soal tersedia informasi yang jelas, yang dapat langsung digunakan untuk mendapatkan penyelesaian akhir yaitu	Diketahui : OB = 12 cm AB = 16 cm Ditanya : panjang OA ? Jawab : $OA = \sqrt{OB^2 + AB^2}$ $OA = \sqrt{12^2 + 16^2}$ $AB = \sqrt{144 + 256}$ $AB = \sqrt{400}$	2 1  11

3	<p>Multistruktural</p> <p>Kriteria :</p> <p>Menggunakan dua informasi atau lebih dan terpisah yang termuat dalam stem.</p>	<p>Panjang jari-jari dua lingkaran adalah 7cm dan 2cm. Jika panjang garis singgung persekutuan dalamnya 12 cm. Berapa panjang garis singgung persekutuan luarnya ?</p> <p>Deskripsi:</p> <p>Soal ini memerlukan rumus secara <i>implisit</i>. Pada soal tersedia dua informasi yaitu jari-jari dua lingkaran dan panjang garis singgung persekutuan dalam, dimana kedua informasi ini belum bisa langsung digunakan untuk mendapatkan penyelesaian berupa garis singgung persekutuan luar. Untuk memperoleh panjang garis singgung persekutuan luar, memerlukan informasi lain yaitu jarak dua titik pusat lingkaran, yang harus diproses terlebih dahulu dengan menggunakan</p>	<p>Diket : $R = 7\text{cm}$, $r = 2\text{cm}$</p> <p>panjang garis singgung persekutuan dalam (d) = 12 cm.</p> <p>Ditanya : panjang garis singgung persekutuan luar (l)</p> <p>Penyelesaian :</p> <p>Mencari jarak kedua titik pusat lingkaran</p> $d = \sqrt{p^2 - (R + r)^2}$ $12 = \sqrt{p^2 - (7 + 2)^2}$ $12 = \sqrt{p^2 - 9^2}$ $12^2 = p^2 - 9^2$ $144 = p^2 - 81$ $144 + 81 = p^2$ $225 = p^2$ $\sqrt{225} = p$ $15 = p$ <p>Jadi, jarak titik pusat kedua lingkaran = 15 cm.</p>	<p>2</p> <p>1</p> <p>10</p>
---	--	---	---	-----------------------------

		informasi yang ada pada soal yaitu R , r , dan d (panjang garis singgung persekutuan dalam)	<p>Maka,</p> $ \begin{aligned} l &= \sqrt{p^2 - (R - r)^2} \\ &= \sqrt{15^2 - (7 - 2)^2} \\ &= \sqrt{15^2 - 5^2} \\ &= \sqrt{225 - 25} \\ &= \sqrt{200} \\ &= \sqrt{100 \cdot 2} \\ &= 10\sqrt{2} \end{aligned} $ <p>Jadi, panjang garis singgung persekutuan luarnya adalah $10\sqrt{2}$ cm.</p>	<p>6</p> <p>1</p>
4	<p>Relasional</p> <p>Kriteria :</p> <p>Menggunakan suatu permasalahan dari dua informasi atau lebih yang termuat dalam</p>	<p>Perhatikan gambar berikut ini !</p>  <p>Diketahui PA dan PB adalah garis</p>	<p>Diketahui : $OA = r = 6$ cm</p> <p>$OP = 10$ cm</p> <p>Ditanya : Luas layang-layang OAPB ?</p> <p>Jawab :</p> $ \begin{aligned} PA &= \sqrt{OP^2 - OA^2} \\ &= \sqrt{10^2 - 6^2} \\ &= \sqrt{100 - 36} \end{aligned} $	<p>2</p> <p>1</p> <p>6</p>

	stem.	<p>singgung lingkaran. Jika panjang $OA = 6$ cm, $OP = 10$ cm, maka luas layang-layang OAPB adalah ?</p> <p>Deskripsi : Dari soal informasi yang diberikan yaitu panjang jari-jari dan jarak titik pusat lingkaran dengan titik diluar lingkaran. Informasi ini belum langsung dapat digunakan untuk mendapatkan penyelesaian akhir yaitu Luas layang-layang OAPB. Dimana untuk memperoleh Luas layang-layang harus memproses informasi / menggunakan suatu permasalahan yang sudah tersedia pada soal, yaitu menggunakan OA dan OP untuk mencari panjang PA, kemudian menggunakan informasi tersebut untuk menentukan luas Δ OAP. Sehingga penyelesaian akan ditemukan.</p>	$= \sqrt{64} = 8$ <p>Panjang PA = 8 cm</p> $\text{Luas } \Delta \text{ OAP} = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t$ $= \frac{1}{2} \cdot OA \cdot AP$ $= \frac{1}{2} \cdot 6 \cdot 8$ $= 24 \text{ cm}^2$ <p>Karena OAPB adalah layang-layang garis singgung, maka Luas layang-layang OAPB = L Δ OAP + L Δ OBP, dan luas Δ OAP = luas Δ OBP = 24 cm^2</p> $\text{Luas layang-layang OAPB} = L \Delta \text{ OAP} + L \Delta \text{ OBP}$ $= 24 + 24$ $= 48 \text{ cm}^2$ <p>Jadi, luas layang-layang OAPB adalah 48 cm^2</p>	<p style="text-align: center;">}</p> <p style="text-align: center;">6</p> <p style="text-align: center;">}</p> <p style="text-align: center;">4</p> <p style="text-align: center;">}</p> <p style="text-align: center;">5</p> <p style="text-align: center;">}</p> <p style="text-align: center;">1</p>
--	-------	--	---	---

5	<p>Extended Abstract</p> <p>Kriteria :</p> <p>Menggunakan prinsip umum yang abstrak atau hipotesis yang diturunkan dari informasi dalam stem atau yang disarankan oleh informasi dalam stem.</p>	<p>Dua buah kayu berpenampang lingkaran diikat secara mendatar dengan tali yang panjangnya 144 cm. Jika jari-jari kedua lingkaran sama panjang, maka tentukan panjang jari-jari kedua kayu tersebut.</p> <p>Deskripsi :</p> <p>Pada soal tersebut informasi yang tersedia yaitu panjang tali (144 cm) dan jari-jari yang sama panjang. Informasi ini belum bisa digunakan untuk memperoleh penyelesaian akhir yaitu jari-jari kayu. Masih diperlukan informasi baru yaitu panjang busur dari kedua kayu yang berpenampang lingkaran. Untuk memperoleh panjang busur diperoleh dengan menurunkan informasi dari soal yaitu panjang tali yang mengikat dan kedua kayu mempunyai jari-jari sama dengan</p>	<p>Diketahui :</p> <p>Ilustrasi gambar</p>  <p>Panjang tali (P) = 144 cm</p> <p>Jari-jari = r</p> <p>Ditanya : jari-jari kayu ?</p> <p>Jawab :</p> <p>$AB = CD = EF = 2r$</p> <p>Panjang busur DE = Panjang busur FC</p> <p>Panjang busur DE = $\frac{1}{2}$ Keliling Lingkaran</p> $= \frac{1}{2} \times 2 \pi r$	<p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>3</p> <p>1</p>
---	--	--	---	--

		<p>cara menggambar ilustrasinya. Dari ilustrasi gambar akan ditemukan sudut pusat lingkaran, sehingga panjang busur akan ditemukan. Sehingga akan diperoleh penyelesaian akhir yaitu jari-jari kayu</p>	$= \frac{1}{2} \times 2 \frac{22}{7} r$ $= \frac{22}{7} r$ <p><i>Panjang tali = CD + Busur DE + EF + Busur FC</i></p> $144 = 2r + \frac{22}{7} r + 2r + \frac{22}{7} r$ $144 = 4r + \frac{44}{7} r$ $144 = \frac{28r + 44r}{7}$ $144 = \frac{72r}{7}$ $144 \times 7 = 72r$ $1008 = 72r$ $r = \frac{1008}{72}$ $r = 14$ <p>Jadi, jari-jari kedua kayu tersebut adalah 14 cm.</p>	<p>1</p> <p>1</p> <p>4</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>
--	--	---	---	--

		Total Skor		100
		Skor Maksimum		100

Nilai yang diperoleh adalah

$$N = \frac{\textit{skor yang diperoleh}}{\textit{skor maksimum}} \times 100$$

Lampiran 20

HASIL TES KELAS PENELITIAN

No	Kode Siswa	Nilai
1	S-01	88
2	S-02	27
3	S-03	84
4	S-04	89
5	S-05	64
6	S-06	84
7	S-07	79
8	S-08	89
9	S-09	77
10	S-10	92
11	S-11	72
12	S-12	52
13	S-13	53
14	S-14	81
15	S-15	91
16	S-16	87
17	S-17	66
18	S-18	66
19	S-19	88
20	S-20	89
21	S-21	89
22	S-22	53
23	S-23	82
24	S-24	89
25	S-25	69
26	S-26	88
27	S-27	38
28	S-28	56
29	S-29	55
30	S-30	31
31	S-31	87
32	S-32	82

Lampiran 21

**HASIL ANALISIS RESPON SISWA DALAM MENJAWAB
PERTANYAAN BERDASARKAN TAKSONOMI SOLO**

No	Kode Siswa	Level Respon Siswa Berdasarkan Taksonomi SOLO					Jumlah Level yg tidak sesuai
		1 (U)	2 (U)	3 (M)	4 (R)	5 (E)	
1	S-01	U	U	M	R	R*	1
2	S-02	P*	P*	P*	P*	U*	5
3	S-03	U	U	M	R	R*	1
4	S-04	U	U	M	R	R*	1
5	S-05	U	U	M	M*	M*	2
6	S-06	U	U	M	R	M*	1
7	S-07	U	U	M	R	R*	1
8	S-08	U	U	M	R	R*	1
9	S-09	U	U	M	R	M*	1
10	S-10	U	U	M	R	E	0
11	S-11	P*	U	M	R	U*	2
12	S-12	P*	U	M	M*	P*	3
13	S-13	U	U	U*	M*	U*	3
14	S-14	U	U	M	R	R*	1
15	S-15	U	U	M	R	E	0
16	S-16	U	U	M	R	R*	1
17	S-17	U	U	M	M*	U*	2
18	S-18	U	U	M	M*	U*	2
19	S-19	U	U	M	R	R*	1
20	S-20	U	U	M	R	R*	1
21	S-21	U	U	M	R	R*	1
22	S-22	U	U	U*	M*	P*	3
23	S-23	U	U	M	R	R*	1
24	S-24	U	U	M	R	E	0
25	S-25	P*	U	M	R	M*	2
26	S-26	U	U	M	R	R*	1
27	S-27	P*	U	M	P*	P*	3
28	S-28	P*	U	M	R	P*	2
29	S-29	P*	U	M	R	U*	2
30	S-30	P*	P*	P*	P*	P*	5
31	S-31	U	U	M	R	R*	1
32	S-32	U	U	M	R	R*	1
Banyak Level tidak sesuai		8	2	4	9	29	52
Presentase		25%	6,25%	12,5 %	28,1 %	90,6 %	32,5%

Lampiran 22

PROSEDUR PENENTUAN SUBJEK PENELITIAN

No	Kode Siswa	Level Respon Siswa Berdasarkan Taksonomi SOLO					Jumlah Level yg tidak sesuai	Nilai	Calon Subjek Penelitian
		1 (U)	2 (U)	3 (M)	4 (R)	5 (E)			
1	S-01	U	U	M	R	R*	1	88	
2	S-02	P*	P*	P*	P*	U*	5	27	√
3	S-03	U	U	M	R	R*	1	84	
4	S-04	U	U	M	R	R*	1	89	
5	S-05	U	U	M	M*	M*	2	64	√
6	S-06	U	U	M	R	M*	1	84	
7	S-07	U	U	M	R	R*	1	79	
8	S-08	U	U	M	R	R*	1	89	
9	S-09	U	U	M	R	M*	1	77	
10	S-10	U	U	M	R	E	0	92	
11	S-11	P*	U	M	R	U*	2	72	
12	S-12	P*	U	M	M*	P*	3	52	√
13	S-13	U	U	U*	M*	U*	3	53	√
14	S-14	U	U	M	R	R*	1	81	
15	S-15	U	U	M	R	E	0	91	
16	S-16	U	U	M	R	R*	1	87	
17	S-17	U	U	M	M*	U*	2	66	
18	S-18	U	U	M	M*	U*	2	66	
19	S-19	U	U	M	R	R*	1	88	
20	S-20	U	U	M	R	R*	1	89	
21	S-21	U	U	M	R	R*	1	89	
22	S-22	U	U	U*	M*	P*	3	53	√
23	S-23	U	U	M	R	R*	1	82	
24	S-24	U	U	M	R	E	0	89	
25	S-25	P*	U	M	R	M*	2	69	
26	S-26	U	U	M	R	R*	1	88	
27	S-27	P*	U	M	P*	P*	3	38	√
28	S-28	P*	U	M	R	P*	2	56	√
29	S-29	P*	U	M	R	U*	2	55	√
30	S-30	P*	P*	P*	P*	P*	5	31	√
31	S-31	U	U	M	R	R*	1	87	
32	S-32	U	U	M	R	R*	1	82	

Keterangan Penentuan Subjek Penelitian

Pemilihan subjek penelitian didasarkan pada hal sebagai berikut.

1. Subjek penelitian yang dipilih berdasarkan banyaknya ketidaksesuaian antara level SOLO pada soal dengan level respon jawaban yang diberikan oleh siswa berdasarkan taksonomi SOLO, yaitu dipilih subjek yang paling banyak memberikan level respon jawaban tidak sesuai dengan level soal.
2. Jika terdapat siswa dengan jumlah ketidaksesuaian yang sama, maka dipilih siswa yang nilainya lebih rendah atau dengan melihat kelengkapan jawabannya untuk selanjutnya dipilih sebagai subjek penelitian.

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan terlihat bahwa siswa yang paling banyak memberikan level respon jawaban tidak sesuai dengan respon soal sebanyak 6 siswa yaitu, S-02, S-12, S-13, S-22, S-27, dan S-30. Subjek S-02 dan S-30 memberikan 5 level yang tidak sesuai. Subjek S-12, S-13, S-22 dan S-27 memberikan 3 level yang tidak sesuai. Berdasarkan hal tersebut telah diperoleh 6 siswa sebagai subjek penelitian. Kemudian untuk 3 subjek selanjutnya dipilih siswa yang memberikan 2 level jawaban yang tidak sesuai dengan level soal. Karena terdapat 7 siswa dengan 2 level jawaban tidak sesuai dengan soal, maka 3 subjek yang dipilih didasarkan pada nilai terendah. Sehingga diperoleh S-05, S-28, dan S-29 sebagai subjek penelitian. Dari reduksi tersebut maka subjek penelitian yang terpilih yaitu S-02, S-05, S-12, S-13, S-22, S-27, S-28, S-29, dan S-30 yang selanjutnya akan diteliti lebih lanjut.

Lampiran 23

PEDOMAN WAWANCARA

Menurut Arikunto (2010: 192), pedoman wawancara merupakan suatu alat bantu yang digunakan oleh peneliti untuk memperoleh data yang berupa ancer-ancer pertanyaan yang akan ditanyakan sebagai catatan. Pedoman wawancara dalam penelitian dibuat agar dapat menjawab pertanyaan rumusan masalah yaitu untuk mengetahui jenis kesalahan yang dilakukan siswa dan mengetahui penyebab terjadinya kesalahan tersebut.

Berikut ini panduan pertanyaan yang harus ditanyakan berdasarkan kriteria jenis kesalahan menurut Subanji dan Mulyoto, dimana sekaligus dapat memberikan informasi mengenai respon jawaban yang diberikan siswa berdasarkan taksonomi SOLO.

No	Jenis Kesalahan Subanji dan Mulyoto	Pertanyaan	Taksonomi SOLO
1	Kesalahan Konsep Indikator: a. Kesalahan Menentukan teorema atau rumus untuk menjawab suatu masalah. b. Penggunaan teorema atau rumus oleh siswa tidak sesuai dengan kondisi prasyarat berlakunya rumus tersebut atau tidak menuliskan teorema.	i. Apa yang ditanyakan pada soal nomor 1/2/3/4/5 ?	
		ii. Apakah kamu tau rumus mana yang digunakan untuk menyelesaikan soal tersebut ?	
		iii. Apa rumus yang kamu gunakan untuk menyelesaikan soal tersebut?	
		iv. Mengapa kamu tidak mengetahui atau salah dalam menentukan rumus untuk menyelesaikan soal tersebut ?	√
2	Kesalahan Menggunakan Data Indikator: a. Tidak menggunakan data yang seharusnya dipakai.	i. Informasi apa saja yang diketahui pada soal nomor 1/2/3/4/5 ?	
		ii. Mengapa kamu salah dalam menuliskan informasi yang ada	√

	<p>b. Kesalahan memasukan data ke variabel.</p> <p>c. Menambah data yang tidak diperlukan dalam menjawab suatu masalah.</p>	<p>pada soal ?</p> <p>iii. Mengapa kamu tidak tepat atau salah dalam memasukan data pada proses pemecahan soal ?</p> <p>iv. Apa alasan kamu menambah data/informasi yang tidak diketahui pada soal yang ditanyakan ?</p>	<p>√</p> <p>√</p>
3	<p>Kesalahan Interpretasi Bahasa</p> <p>Indikator:</p> <p>a. Kesalahan dalam menyatakan bahasa sehari-hari dalam bahasa matematika.</p> <p>b. Kesalahan menginterpretasikan simbol-simbol, grafik dan tabel ke dalam bahasa matematika.</p>	<p>i. Dapatkah kamu memahami soal nomor 1/2/3/4/5 ?</p> <p>ii. Menurut kamu apa masalah yang harus diselesaikan pada soal nomor 1/2/3/4/5 ?</p> <p>iii. Adakah simbol atau lambang yang tidak kamu ketahui pada soal tersebut ?</p> <p>iv. Mengapa kamu kurang tepat atau salah dalam menentukan masalah yang harus diselesaikan ?</p>	<p>√</p> <p>√</p> <p>√</p>
4	<p>Kesalahan teknis</p> <p>Indikator:</p> <p>a. Kesalahan perhitungan atau komputasi.</p> <p>b. Kesalahan memanipulasi operasi aljabar.</p>	<p>i. Bagaimana langkah-langkah yang kamu gunakan untuk menjawab soal nomor 1/2/3/4/5 ?</p> <p>ii. Mengapa kamu menggunakan langkah-langkah seperti itu ?</p> <p>iii. Bisakah kamu mengulangi menyelesaikan soal tersebut kembali ?</p> <p>iv. Mengapa kamu mengalami kesalahan pada perhitungan atau dalam melakukan operasi untuk menyelesaikan soal tersebut ?</p> <p>v. Bisakah kamu memperbaiki jawaban kamu ?</p>	<p>√</p> <p>√</p> <p>√</p>
5	<p>Kesalahan Penarikan Kesimpulan</p> <p>Indikator:</p> <p>a. Melakukan penyimpulan tanpa alasan pendukung</p>	<p>i. Silahkan coba periksa kembali jawaban akhir kamu pada soal nomor 1/2/3/4/5 !</p> <p>ii. Apakah kamu memeriksa kembali jawaban kamu sebelum kamu menarik</p>	<p>√</p>

	yang benar. b. Melakukan penyimpulan pernyataan yang tidak sah dengan penalaran logis.	kesimpulan akhir ? iii. Mengapa kamu menyimpulkan jawaban seperti itu ? iv. Mengapa terjadi kesalahan dalam menyimpulkan jawaban akhir ?	√ <hr/> √
--	---	---	--------------

Lampiran 24

LEMBAR VALIDASI PEDOMAN WAWANCARA

LEMBAR VALIDASI PEDOMAN WAWANCARA

Satuan Pendidikan : Sekolah Menengah Pertama
 Nama Sekolah : SMP Negeri 2 Patebon
 Mata Pelajaran : Matematika
 Materi Pokok : Garis Singgung Lingkaran
 Kelas/Semester : VIII/Genap

A. Permohonan Validasi Instrumen

1. Kami mohon agar Bapak/Ibu memberikan penilaian ditinjau dari beberapa aspek dan saran-saran untuk merevisi lembar validasi pedoman wawancara.
2. Pedoman wawancara ini bertujuan untuk mengetahui penyebab siswa melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal matematika materi garis singgung lingkaran dan memberikan informasi mengenai respon jawaban yang diberikan siswa.
3. Pengisian Tabel Validasi, dimohon Bapak/Ibu memberikan tanda checklist (✓) pada kolom yang sesuai.
4. Pengisian saran-saran revisi, Bapak/Ibu dapat langsung menuliskannya pada naskah yang perlu direvisi, atau menuliskannya pada kolom saran yang kami sediakan.

B. Tabel Validasi

No	Indikator	Muncul		Komentar/Saran
		Ya	Tidak	
1	Tujuan wawancara terlihat dengan jelas.	✓		
2	Urutan pertanyaan dalam tiap bagian terurut secara sistematis.	✓		
3	Butir-butir pertanyaan menggambarkan arah tujuan	✓		

	yang diinginkan			
4	Butir-butir pertanyaan menggambarkan arah tujuan yang dilakukan peneliti	✓		
5	Butir pertanyaan tidak menimbulkan penafsiran ganda / ambiguitas.	✓		
6	Butir pertanyaan mendorong responden memberikan penjelasan tanpa tekanan.	✓		
7	Butir pertanyaan mengarahkan responden untuk menjelaskan mengapa terjadi kesalahan dalam menggunakan rumus (<i>kesalahan konsep</i>).	✓		
8	Butir pertanyaan mengarahkan responden untuk menjelaskan mengapa terjadi kesalahan dalam menggunakan data (<i>kesalahan menggunakan data</i>).	✓		
9	Butir pertanyaan mengarahkan responden untuk menjelaskan mengapa terjadi kesalahan dalam menentukan masalah yang harus diselesaikan (<i>kesalahan interpretasi bahasa</i>).	✓		
10	Butir pertanyaan mengarahkan responden untuk menjelaskan mengapa terjadi kesalahan dalam melakukan perhitungan dalam menyelesaikan soal (<i>kesalahan teknis</i>).	✓		
11	Butir pertanyaan mengarahkan responden untuk menjelaskan mengapa	✓		

terjadi kesalahan dalam melakukan penyimpulan akhir (<i>kesalahan penarikan kesimpulan</i>).			
--	--	--	--

C. Penilaian Umum

Untuk simpulan, mohon diisi dengan melingkari options yang ada di bawah ini :

- a. Layak digunakan, tanpa revisi
- b. Layak digunakan, tetapi dengan sedikit revisi
- c. Tidak layak digunakan

D. Komentar/Saran Perbaikan

.....

.....

.....

.....

.....

E. Identitas Validator

Mohon diisikan :

Nama Lengkap

Dr. Mulyono, M.Sc

Umur

45 th

Sekolah (*lokasi mengajar*)

Jurusan Matematika FMIPA Unnes

Pengalaman Mengajar (*tahun*)

18 th

Semarang.....2015
Validator

(Dr. Mulyono, M.Sc.)

LEMBAR VALIDASI PEDOMAN WAWANCARA

Satuan Pendidikan : Sekolah Menengah Pertama
 Nama Sekolah : SMP Negeri 2 Patebon
 Mata Pelajaran : Matematika
 Materi Pokok : Garis Singgung Lingkaran
 Kelas/Semester : VIII/Genap

A. Permohonan Validasi Instrumen

1. Kami mohon agar Bapak/Ibu memberikan penilaian ditinjau dari beberapa aspek dan saran-saran untuk merevisi lembar validasi pedoman wawancara.
2. Pedoman wawancara ini bertujuan untuk mengetahui penyebab siswa melakukan kesalahan dalam penyelesaian soal matematika materi garis singgung lingkaran dan memberikan informasi mengenai respon jawaban yang diberikan siswa.
3. Pengisian Tabel Validasi, dimohon Bapak/Ibu memberikan tanda checklist (✓) pada kolom yang sesuai.
4. Pengisian saran-saran revisi, Bapak/Ibu dapat langsung menuliskannya pada naskah yang perlu direvisi, atau menuliskannya pada kolom saran yang kami sediakan.

B. Tabel Validasi

No	Indikator	Muncul		Komentar/Saran
		Ya	Tidak	
1	Tujuan wawancara terlihat dengan jelas.	✓		
2	Urutan pertanyaan dalam tiap bagian terurut secara sistematis.	✓		
3	Butir-butir pertanyaan menggambarkan arah tujuan			

	yang diinginkan	✓		
4	Butir-butir pertanyaan menggambarkan arah tujuan yang dilakukan peneliti			
5	Butir pertanyaan tidak menimbulkan penafsiran ganda / ambiguitas.	✓		
6	Butir pertanyaan mendorong responden memberikan penjelasan tanpa tekanan.	✓		
7	Butir pertanyaan mengarahkan responden untuk menjelaskan mengapa terjadi kesalahan dalam menggunakan rumus (<i>kesalahan konsep</i>).	✓		
8	Butir pertanyaan mengarahkan responden untuk menjelaskan mengapa terjadi kesalahan dalam menggunakan data (<i>kesalahan menggunakan data</i>).	✓		
9	Butir pertanyaan mengarahkan responden untuk menjelaskan mengapa terjadi kesalahan dalam menentukan masalah yang harus diselesaikan (<i>kesalahan interpretasi bahasa</i>).	✓		
10	Butir pertanyaan mengarahkan responden untuk menjelaskan mengapa terjadi kesalahan dalam melakukan perhitungan dalam menyelesaikan soal (<i>kesalahan teknis</i>).	✓		
11	Butir pertanyaan mengarahkan responden untuk menjelaskan mengapa	✓		

terjadi kesalahan dalam melakukan penyimpulan akhir (<i>kesalahan penarikan kesimpulan</i>).	✓		
--	---	--	--

C. Penilaian Umum

Untuk simpulan, mohon diisi dengan melingkari options yang ada di bawah ini :

- a. Layak digunakan, tanpa revisi
- b. Layak digunakan, tetapi dengan sedikit revisi
- c. Tidak layak digunakan

D. Komentar/Saran Perbaikan

baik dipakai

.....

.....

.....

.....

E. Identitas Validator

Mohon diisikan :

Nama Lengkap :

Umur :

Sekolah (*lokasi mengajar*) :

Pengalaman Mengajar (*tahun*) :

Samarang 2015
Validator

Moh. Agikis

LEMBAR VALIDASI PEDOMAN WAWANCARA

Satuan Pendidikan : Sekolah Menengah Pertama
 Nama Sekolah : SMP Negeri 2 Patebon
 Mata Pelajaran : Matematika
 Materi Pokok : Garis Singgung Lingkaran
 Kelas/Semester : VIII/Genap

A. Permohonan Validasi Instrumen

1. Kami mohon agar Bapak/Ibu memberikan penilaian ditinjau dari beberapa aspek dan saran-saran untuk merevisi lembar validasi pedoman wawancara.
2. Pedoman wawancara ini bertujuan untuk mengetahui penyebab siswa melakukan kesalahan dalam penyelesaian soal matematika materi garis singgung lingkaran dan memberikan informasi mengenai respon jawaban yang diberikan siswa.
3. Pengisian Tabel Validasi, dimohon Bapak/Ibu memberikan tanda checklist (✓) pada kolom yang sesuai.
4. Pengisian saran-saran revisi, Bapak/Ibu dapat langsung menuliskannya pada naskah yang perlu direvisi, atau menuliskannya pada kolom saran yang kami sediakan.

B. Tabel Validasi

No	Indikator	Muncul		Komentar/Saran
		Ya	Tidak	
1	Tujuan wawancara terlihat dengan jelas.	✓		
2	Urutan pertanyaan dalam tiap bagian terurut secara sistematis.	✓		
3	Butir-butir pertanyaan menggambarkan arah tujuan	✓		

	yang diinginkan	✓		
4	Butir-butir pertanyaan menggambarkan arah tujuan yang dilakukan peneliti	✓		
5	Butir pertanyaan tidak menimbulkan penafsiran ganda / ambiguitas.	✓		
6	Butir pertanyaan mendorong responden memberikan penjelasan tanpa tekanan.	✓		
7	Butir pertanyaan mengarahkan responden untuk menjelaskan mengapa terjadi kesalahan dalam menggunakan rumus (<i>kesalahan konsep</i>).	✓		
8	Butir pertanyaan mengarahkan responden untuk menjelaskan mengapa terjadi kesalahan dalam menggunakan data (<i>kesalahan menggunakan data</i>).	✓		
9	Butir pertanyaan mengarahkan responden untuk menjelaskan mengapa terjadi kesalahan dalam menentukan masalah yang harus diselesaikan (<i>kesalahan interpretasi bahasa</i>).	✓		
10	Butir pertanyaan mengarahkan responden untuk menjelaskan mengapa terjadi kesalahan dalam melakukan perhitungan dalam menyelesaikan soal (<i>kesalahan teknis</i>).	✓		
11	Butir pertanyaan mengarahkan responden untuk menjelaskan mengapa	✓		

terjadi kesalahan dalam melakukan penyimpulan akhir (<i>kesalahan penarikan kesimpulan</i>).	✓		
--	---	--	--

C. Penilaian Umum

Untuk simpulan, mohon diisi dengan melingkari options yang ada di bawah ini :

- a. Layak digunakan, tanpa revisi
- b. Layak digunakan, tetapi dengan sedikit revisi
- c. Tidak layak digunakan

D. Komentar/Saran Perbaikan

.....

.....

.....

.....

.....

E. Identitas Validator

Mohon diisikan :

Nama Lengkap : Dyah Rini Purdianti, S.Pd

Umur :

Sekolah (*lokasi mengajar*) : SMP N 2 Patebon

Pengalaman Mengajar (*tahun*) :

Semarang.....2015

Validator



(Dyah Rini P.)

Lampiran 25

DATA TEMUAN SUBJEK PENELITIAN

Data temuan subjek penelitian ini berisi mengenai ringkasan data temuan dari masing-masing subjek penelitian berupa jenis kesalahan dan penyebabnya, yang nantinya digunakan sebagai pedoman untuk menyajikan pembahasan.

1. Subjek Penelitian S-02

No	Level Soal	Data Temuan
1	Unistruktural nomor 1	S-02 sudah mengetahui informasi dari soal dengan benar, namun karena S-02 tidak memahami konsep pythagoras dan tidak bisa mengaitkannya untuk menyelesaikan masalah pada garis singgung lingkaran ditambah subjek tidak memahami unsur-unsur dalam segitiga siku-siku dan subjek kurang terampil dalam manipulasi numerik, sehingga rumus yang digunakan subjek dalam menyelesaikan masalah masih belum tepat.
2	Unistruktural nomor 2	S-02 mengetahui informasi dari soal secara tepat, dan mengetahui apa masalah yang harus diselesaikan. Tetapi S-02 tidak memahami konsep garis singgung lingkaran dengan benar ditambah S-02 tidak mengetahui rumus yang digunakan sehingga membuat S-02 menggunakan rumus yang tidak tepat untuk menyelesaikan masalah.
3	Multistruktural	S-02 mengetahui informasi dari soal dan mengetahui masalah yang harus diselesaikan. Tetapi S-02 tidak memahami konsep dari garis singgung persekutuan dua lingkaran dengan benar ditambah S-02 tidak tahu rumus yang digunakan karena susah dalam mengingat rumus menyebabkan S-02 salah dalam menggunakan rumus untuk menyelesaikan masalah.
4	Relasional	S-02 sudah mengetahui masalah yang harus diselesaikan dari soal, tetapi S-02 tidak mempunyai keterampilan menggunakan informasi untuk menyelesaikan masalah secara tepat dikarenakan beberapa hal diantaranya tidak memahami konsep layang-layang garis singgung, tidak tahu rumus yang digunakan sehingga prosedur/langkah yang digunakan S-02 tidak tepat. Namun terlihat S-02 tetap berusaha untuk menyelesaikan masalah meskipun tidak

		memahami prosedur penyelesaiannya sehingga rumus yang digunakan masih belum tepat.
5	<i>Extended Abstract</i>	S-02 memahami maksud soal dan mengetahui informasi dari soal secara tepat. S-02 juga dapat membuat rencana penyelesaian masalah meskipun S-02 tidak menuliskan proses/langkahnya secara lengkap. Namun S-02 tidak memahami cara penghitungan operasi aljabar dengan baik dan S-02 tidak mempunyai keterampilan dalam manipulasi numeric sehingga S-02 tidak tepat dalam menyelesaikan proses untuk menjawab permasalahan dari soal.

2. Subjek Penelitian S-05

No	Level Soal	Data Temuan
1	Unistruktural nomor 1	S-05 sudah mengetahui informasi dari soal dengan benar, S-05 juga mengetahui apa yang harus diselesaikan dari soal. Tetapi karena S-05 tidak mempunyai keterampilan dalam manipulasi aljabar khususnya akar dan pangkat dua sehingga membuat S-05 kurang tepat dalam menyelesaikan masalah.
2	Unistruktural nomor 2	-
3	Multistruktural	S-05 sudah mengetahui informasi dari soal dengan benar dan mengetahui apa yang harus diselesaikan. Rencana penyelesaian yang dilakukan S-05 juga sudah tepat yang artinya S-05 sudah bisa menghubungkan informasi-informasi yang ada pada soal untuk menyelesaikan masalah. Namun karena S-05 tidak teliti dalam menulis jawaban dan tidak mengecek kembali jawabannya membuat subjek salah dalam perhitungannya dan menambah data tanpa adanya alasan yang logis, selain itu S-05 juga tidak mengetahui tentang akar irasional sehingga jawaban akhir yang diberikan S-05 masih belum tepat.
4	Relasional	S-05 sudah mengetahui informasi dan apa yang harus diselesaikan dari soal dengan benar. S-05 juga sudah tepat dalam merencanakan prosedur untuk menyelesaikan soal, tetapi karena S-05 tidak mempunyai keterampilan dalam menghubungkan suatu informasi dengan informasi lain ditambah S-05 belum memahami konsep dari alas dan tinggi suatu segitiga siku-siku sehingga ada rumus yang belum tepat yang digunakan S-05 untuk menyelesaikan salah

		satu sub tugas. S-05 juga kurang teliti dalam menulis jawaban sehingga menyebabkan proses perhitungannya masih belum tepat. S-05 tidak menyelesaikan salah satu dari sub tugas yang ada, selain itu S-05 juga asal memberikan jawaban pada proses akhir tanpa adanya alasan yang logis sehingga jawaban akhir yang diberikan S-05 masih belum tepat.
5	<i>Extended Abstract</i>	S-05 sudah mengetahui informasi dan permasalahan yang harus diselesaikan dari soal secara tepat. Namun S-05 tidak mempunyai keterampilan untuk melakukan manipulasi numerik untuk menyelesaikan soal nomor 5. Salah satu penyebabnya karena S-05 kurang memahami materi panjang sabuk lilitan dengan baik, sehingga dalam menjawab proses/langkah-langkahnya masih belum sesuai. Meskipun jawaban akhir yang diberikan benar tetapi dalam proses pengerjaannya masih terdapat beberapa kesalahan,

3. Subjek Penelitian S-12

No	Level Soal	Data Temuan
1	Unistruktural nomor 1	S-12 sudah mengetahui informasi dari soal dan masalah yang harus diselesaikan dengan tepat. Tetapi S-12 tidak memahami sisi miring dari suatu segitiga siku-siku, selain itu S-12 juga tidak memahami konsep dari teorema pythagoras yang merupakan materi prasyarat dari garis singgung lingkaran sehingga rumus yang digunakan masih belum tepat. Selain itu S-12 juga kurang teliti dalam menuliskan jawaban dan tidak mengecek jawaban kembali sehingga operasi aljabar yang dilakukan masih belum tepat.
2	Unistruktural nomor 2	S-12 sudah mengetahui informasi dari soal dan apa yang ditanyakan dari soal secara tepat. Rumus yang digunakan S-12 untuk menyelesaikan masalah juga sudah tepat, namun karena S-12 kurang teliti dalam menulis jawaban dan kurang mempunyai keterampilan dalam memanipulasi operasi aljabar khususnya akar dan pangkat dua sehingga menyebabkan S-12 kurang tepat dalam memberikan jawaban akhir.
3	Multistruktural	S-12 sudah mengetahui informasi dari soal dan permasalahan yang harus diselesaikan dengan tepat. Perencanaan prosedur atau langkah-langkah yang digunakan S-12 juga sudah tepat. Tetapi S-12 kurang mempunyai keterampilan dalam manipulasi numerik sehingga S-12 menambah data dan salah dalam proses

		perhitungannya untuk menyelesaikan masalah. S-12 juga kurang mempunyai keterampilan dalam manipulasi aljabar khususnya pada akar.
4	Relasional	S-12 sudah mengetahui informasi dan permasalahan yang harus diselesaikan dari soal. Prosedur yang digunakan S-12 untuk menyelesaikan masalah juga sudah tepat, tetapi karena S-12 kurang terampil dalam manipulasi aljabar khususnya akar sehingga salah satu proses untuk menyelesaikan masalah ada yang belum benar. S-12 juga tidak memahami konsep layang-layang garis singgung secara utuh sehingga S-12 melakukan kesalahan dalam penarikan kesimpulan dalam menentukan luas dari layang-layang.
5	<i>Extended Abstract</i>	S-12 tidak mampu membaca informasi yang ada pada soal secara tepat, selain itu ia juga tidak memahami maksud dari soal. S-12 tidak mengetahui rumus apa yang digunakan untuk menyelesaikan soal dikarenakan ia tidak memahami mengenai materi panjang sabuk lilitan minimal sehingga S-12 cenderung tidak memberikan jawaban pada soal nomor 5.

4. Subjek Penelitian S-13

No	Level Soal	Data Temuan
1	Unistruktural nomor 1	S-13 sudah mengetahui informasi dan apa yang ditanyakan dari soal dengan tepat. Rumus yang ia gunakan juga sudah benar, tetapi S-13 tidak tahu akar dari suatu bilangan rasional yaitu ia tidak tahu $\sqrt{400}$ sehingga jawaban akhir yang diberikan masih belum tepat.
2	Unistruktural nomor 2	-
3	Multistruktural	S-13 sudah mengetahui informasi dan apa yang harus diselesaikan dari soal secara tepat. Tetapi subjek S-13 belum bisa menggunakan dan mengaitkan informasi dari soal untuk menyelesaikan masalah. Rencana yang digunakan S-13 dalam menyelesaikan soal juga masih kurang, ia hanya menyelesaikan satu sub tugas sedangkan apa yang ditanyakan dari soal belum terjawab. Selain itu S-13 juga kurang teliti dalam menulis jawaban sehingga jawaban yang diberikan juga masih belum tepat.
4	Relasional	S-13 mengetahui informasi dari soal dan mengetahui apa yang ditanyakan dari soal secara tepat. S-13 tidak memahami konsep dari tinggi suatu segitiga siku-siku

		ditambah ia juga tidak mempunyai keterampilan untuk mengaitkan suatu informasi dengan informasi yang lain. Sehingga rumus yang ia gunakan untuk menyelesaikan salah satu dari sub tugas masih belum tepat. S-13 dapat membuat rencana penyelesaian soal tetapi masih belum lengkap, ia kurang bisa mengatur waktu dengan baik untuk mengerjakan soal sehingga langkah-langkah yang digunakan masih kurang dan belum menjawab pertanyaan dari soal.
5	<i>Extended Abstract</i>	S-13 kurang memahami informasi dari soal secara lengkap, tetapi sudah mengetahui apa yang harus diselesaikan. Namun ia tidak memahami maksud dari soal, tidak memahami konsep dari panjang sabuk lilitan minimal, sehingga ia tidak mengetahui rumus yang digunakan untuk menyelesaikan masalah. Tetapi S-13 berusaha untuk menjawab soal meskipun jawaban yang diberikan masih belum tepat.

5. Subjek Penelitian S-22

No	Level Soal	Data Temuan
1	Unistruktural nomor 1	S-22 sudah mengetahui informasi dan apa yang harus diselesaikan dari soal dengan tepat. Tetapi ia tidak teliti dalam menuliskan rumus untuk menjawab masalah meskipun ketika wawancara ia dapat menjawab rumus yang digunakan dengan benar. S-22 tidak mempunyai keterampilan dalam manipulasi aljabar khususnya akar dan pangkat sehingga jawaban yang diberikan masih belum tepat.
2	Unistruktural nomor 2	-
3	Multistruktural	S-22 sudah mengetahui informasi dan apa yang harus diselesaikan dari soal secara tepat. S-22 tidak teliti dalam menuliskan jawaban sehingga ia salah dalam menjawab. S-22 tidak bisa mengatur waktu yang diberikan dengan baik sehingga ada langkah yang belum ia proses untuk menjawab soal.
4	Relasional	S-22 dapat memahami informasi dan permasalahan dengan tepat. Namun ia tidak menguasai konsep dari tinggi suatu segitiga siku-siku ditambah ia tidak mampu mengaitkan suatu informasi dengan informasi lain untuk menyelesaikan suatu masalahn sehingga rumus yang digunakan untuk menentukan luas dari segitiga masih belum tepat. S-22 sudah berusaha untuk membuat rencana penyelesaian soal dengan baik

		meskipun belum lengkap, ia tidak bisa mengatur waktu dengan baik karena ia berpikir terlalu lama untuk menyelesaikan semua soal sehingga ia tidak dapat menjawab pertanyaan dengan benar.
5	<i>Extended Abstract</i>	S-13 tidak memahami informasi dari soal dengan baik, tetapi tahu apa yang harus diselesaikan dari soal. Namun ia tidak memahami maksud soal dengan baik karena ia tidak mempunyai pemahaman tentang konsep panjang sabuk lilitan minimal untuk menyelesaikan suatu masalah. S-22 juga tidak berusaha untuk merencanakan proses penyelesaian masalah, ia hanya menjawab apa yang diketahui dan ditanyakan dari soal tanpa adanya suatu proses penyelesaian.

6. Subjek Penelitian S-27

No	Level Soal	Data Temuan
1	Unistruktural nomor 1	S-27 tidak teliti dalam menulis informasi apa yang diketahui dari soal. Ia tidak memahami tentang teorema pythagoras dan tidak bisa mengaitkannya untuk menyelesaikan masalah pada garis singgung, ditambah ia tidak tahu rumus yang digunakan sehingga rumus yang digunakan untuk menyelesaikan masalah masih belum tepat.
2	Unistruktural nomor 2	S-27 sudah mengetahui informasi dari soal dengan benar, namun ia tidak memahami simbol-simbol yang digunakan dalam garis singgung lingkaran sehingga ia tidak tepat dalam menuliskan informasi dari soal dan juga ia menambah data tanpa adanya alasan logis. Rumus yang digunakan sudah tepat, namun S-27 tidak mempunyai keterampilan manipulasi aljabar dengan baik khususnya akar sehingga jawaban yang diberikan masih belum tepat.
3	Multistruktural	S-27 sudah mengetahui informasi dari soal dengan benar tetapi ia tidak mempunyai keterampilan untuk menuliskannya dalam simbol matematika dengan benar. Rencana penyelesaian yang dijawab oleh S-27 sudah tepat, namun ia tidak mempunyai keterampilan manipulasi numerik dan aljabar sehingga ia menambah data dengan proses yang belum tepat dan proses perhitungannya juga masih belum tepat.
4	Relasional	S-27 mengetahui informasi dari soal dengan tepat dan mengetahui apa yang harus diselesaikan dari soal. Namun ia tidak memahami konsep dari layang-layang

		garis singgung dan tidak mempunyai keterampilan untuk menghubungkan semua informasi dari soal sehingga rumus dan proses yang ia gunakan masih salah. Walaupun demikian S-27 berusaha untuk menjawab soal dengan baik meskipun rumus rumus yang digunakan masih belum tepat.
5	<i>Extended Abstract</i>	S-27 sudah memahami informasi yang ada pada soal dengan benar, ia juga mengetahui apa permasalahan yang harus diselesaikan. Namun ia tidak memahami maksud dari soal karena ia tidak memahami tentang panjang sabuk lilitan minimal untuk menyelesaikan masalah. S-27 berusaha untuk merencanakan proses penyelesaian masalah, meskipun rencana penyelesaian yang ia berikan hanya sepenggal saja dan tidak jelas.

7. Subjek Penelitian S-28

No	Level Soal	Data Temuan
1	Unistruktural nomor 1	S-28 mengetahui informasi dari soal secara tepat, tetapi ia tidak memahami konsep tentang unsur-unsur suatu lingkaran yaitu jari-jari dan garis singgung lingkaran sehingga ia salah dalam menginterpretasikannya ke dalam rumus / salah memasukkan data ke variabel. Ditambah S-28 tidak memahami konsep pythagoras dan mengaitkannya untuk menyelesaikan permasalahan pada garis singgung lingkaran sehingga rumus yang digunakan juga masih belum tepat.
2	Unistruktural nomor 2	-
3	Multistruktural	S-28 mengetahui informasi dan apa yang harus diselesaikan dari soal dengan benar. Rencana penyelesaian yang diberikan S-28 sudah benar, namun ia tidak terampil dalam memanipulasi operasi aljabar terutama dalam memindah ruaskan suatu bilangan sehingga ia menambah data tanpa adanya alasan yang logis dan prosedur yang belum tepat. Sehingga S-28 salah dalam proses perhitungannya dan tidak dapat menjawab permasalahan dengan tepat.
4	Relasional	S-28 mengetahui informasi dari soal dan apa yang harus diselesaikan dari soal dengan tepat. Langkah-langkah yang ia gunakan juga sudah benar, namun ia kurang teliti dalam menuliskan jawaban dan tidak mengecek jawaban kembali sehingga ia tidak memberikan alasan yang tepat dalam penarikan

		kesimpulan untuk menjawab pertanyaan.
5	<i>Extended Abstract</i>	S-28 tidak dapat memahami informasi dari soal dengan baik sehingga ia tidak menuliskan apa yang diketahui dari soal dalam jawabannya. Ia juga tidak memahami apa yang diinginkan dari soal karena ia tidak memahami konsep tentang panjang sabuk lilitan untuk menyelesaikan masalah. S-28 juga tidak berusaha untuk menyelesaikan masalah sehingga ia sama sekali tidak memberikan jawaban.

8. Subjek Penelitian S-29

No	Level Soal	Data Temuan
1	Unistruktural nomor 1	S-29 mengetahui informasi dari soal dengan tepat, namun ia tidak memahami konsep dari pythagoras dan tidak dapat mengaitkannya untuk menyelesaikan masalah pada garis singgung lingkaran sehingga rumus yang digunakan untuk menyelesaikan masalah masih belum tepat.
2	Unistruktural nomor 2	S-29 mengetahui informasi dari soal dengan benar, rumus yang ia gunakan untuk menyelesaikan masalah juga sudah benar. Namun ia masih bingung dalam memanipulasi operasi aljabar khususnya pada akar sehingga jawaban yang diberikan masih belum tepat.
3	Multistruktural	S-29 memahami maksud soal dan memahami informasi yang ada pada soal sehingga langkah-langkah yang ia gunakan untuk menyelesaikan permasalahan sudah tepat. Namun karena ia kurang terampil dalam memanipulasi operasi aljabar khususnya saat memindah ruaskan suatu bilangan sehingga ia menambah data tanpa adanya prosedur dan alasan yang benar, sehingga dalam proses perhitungannya S-29 juga melakukan kesalahan.
4	Relasional	S-29 memahami maksud soal dan memahami informasi yang ada pada soal sehingga langkah-langkah yang ia gunakan untuk menyelesaikan permasalahan sudah tepat. Namun ia kurang terampil dalam memanipulasi operasi aljabar khususnya pada akar, sehingga ada jawaban yang belum tepat. S-29 kurang teliti dalam menuliskan jawaban sehingga ia tidak memberikan alasan yang tepat dalam penarikan kesimpulan untuk menjawab pertanyaan.
5	<i>Extended Abstract</i>	S-29 sudah memahami informasi yang ada pada soal dengan benar, ia juga mengetahui apa permasalahan yang harus diselesaikan. Tetapi ia tidak memahami

		konsep dari panjang sabuk lilitan dalam penyelesaian suatu masalah. Walaupun demikian S-29 berusaha untuk menjawab pertanyaan meskipun rumus yang digunakan masih belum tepat.
--	--	--

9. Subjek Penelitian S-30


No	Level Soal	Data Temuan
1	Unistruktural nomor 1	S-30 mengetahui informasi dari soal dengan benar, tetapi ia tidak memahami konsep pythagoras dan tidak mempunyai keterampilan mengaitkannya dalam garis singgung lingkaran ditambah ia tidak mengetahui rumus yang digunakan, sehingga S-30 salah dalam menggunakan rumus untuk menyelesaikan soal.
2	Unistruktural nomor 2	S-30 sudah mengetahui informasi dari soal dengan benar, namun ia tidak memahami simbol-simbol yang digunakan dalam garis singgung lingkaran sehingga ia tidak tepat dalam menuliskan informasi dari soal. S-30 tidak memahami materi tentang garis singgung persekutuan dalam ditambah ia juga tidak mengetahui rumus yang digunakan dan tidak mempunyai keterampilan dalam memanipulasi operasi aljabar sehingga rumus dan jawaban yang diberikan masih belum tepat.
3	Multistruktural	S-30 sudah mengetahui informasi dari soal dengan benar, namun ia tidak memahami simbol-simbol yang digunakan dalam garis singgung lingkaran sehingga ia tidak tepat dalam menuliskan informasi dari soal. S-30 tidak menguasai materi mengenai garis singgung persekutuan dua lingkaran dan tidak tahu rumus yang digunakan sehingga ia salah dalam menentukan rumus. Meskipun demikian ia berusaha untuk menjawab soal meskipun rencana penyelesaiannya dan rumus yang digunakan masih belum tepat.
4	Relasional	S-30 sudah mengetahui informasi dari soal dengan benar, ia juga mengetahui apa yang harus diselesaikan. Namun ia tidak memahami maksud soal sehingga rumus yang digunakan belum tepat. S-30 juga tidak memahami konsep dan materi layang-layang garis singgung, tidak tahu rumus yang digunakan sehingga proses yang S-30 berikan untuk menjawab soal masih salah.
5	<i>Extended Abstract</i>	S-30 tidak dapat memahami informasi dari soal dengan baik, ia juga tidak memahami konsep tentang panjang lilitan minimal untuk menyelesaikan suatu

		masalah sehingga ia tidak mengetahui rumus yang digunakan untuk menyelesaikan masalah. S-30 juga tidak berusaha untuk menjawab soal karena ia sama sekali tidak memberikan jawaban hanya menulis apa yang diketahui dan ditanyakan.
--	--	---


Lampiran 26

HASIL PEKERJAAN SUBJEK PENELITIAN

1. Subjek Penelitian S-02

 LEMBAR JAWAB ULANGAN HARIAN / TUGAS		Tanda Tangan	
Nilai		Guru	Orang Tua
Mata Pelajaran: Matematika Hari / Tanggal: Sabtu, 2-4-2018 Nama: Adhilla Nurpola H Kelas: VIII No Absen 2			
Catatan Guru :			
<p>1. Diket: $OB = 12 \text{ cm}$ $AB = 16 \text{ cm}$ Dit: $OA = \dots?$ Jawab: $\sqrt{AB^2 - OB^2}$ $= \sqrt{16^2 - 12^2}$ $= \sqrt{256 - 144}$ $= \sqrt{112}$ $= 4\sqrt{7} \text{ cm}$</p> <p>2. Diket: dua lingkaran dgn pusat P dan Q Dit: Panjang garis singgung Persekutuan dalam ...? Jawab: $2 \times \text{Jari} - 3 \text{ cm}$ $= 8 \text{ cm} \times 19 \text{ cm}$ $= 136 \text{ cm}^2$</p> <p>3. Diket: Panjang jari-jari lingkaran 7cm, dan 2cm. Dit: Panjang garis singgung Persekutuan luar ...? Jawab: $2 \text{ cm} + 7 \text{ cm}$ $= 19 \text{ cm}$ Panjang garis singgung Persekutuan luar .. $= 19 \text{ cm} - 2 \text{ cm}$ $= 17 \text{ cm}$ Jadi $POSL = 17 \text{ cm}$</p> <p>4. Diket: DA dan PB garis singgung lingkaran Dit: Luas layang-layang OAPB? Jawab: $\sqrt{OP^2 + OA^2}$ $= \sqrt{10^2 + 6^2}$ $= \sqrt{100 + 36}$ $= 136 \text{ cm}$ Layang-layang = $D_1 + D_2$ $= 136 + 136$ $= 272$</p> <p>5. Diket: Dua buah kawat berpenampungan lingkaran Dit: Panjang jari-jari kedua kawat ...? Jawab: $x = \frac{27}{7}$ $= 144 = 4r + 40$ $= 4r + 2 \times 2 - r$ $= \sqrt{149 \text{ cm}^2} = 12 \text{ cm}$</p>			

2. Subjek Penelitian S-05

 **LEMBAR JAWAB ULANGAN HARIAN / TUGAS**

Mata Pelajaran: MATEMATIKA Hari / Tanggal: Kamis - 2 - 01 - 2018 Nama: Bachrudin Yusuf Kelas: VIII 5 No. Absen 5	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th rowspan="2" style="width: 50%;">Nilai</th> <th colspan="2">Tanda Tangan</th> </tr> <tr> <th style="width: 25%;">Guru</th> <th style="width: 25%;">Orang Tua</th> </tr> <tr> <td style="height: 40px;"></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	Nilai	Tanda Tangan		Guru	Orang Tua			
Nilai	Tanda Tangan								
	Guru	Orang Tua							

Catatan Guru :

1. Diket: $p \perp OB = 12 \text{ cm}$ 2. Diket: $R = 5 \text{ cm}$
 $p \perp AB = 16 \text{ cm}$ $r = 3 \text{ cm}$ 2
 Ditanya: $p \perp OA = ?$ $P = 17 \text{ cm}$
 Jawab: $OA^2 = OB^2 + AB^2$ Dit: $D = ?$ 1
 $OA^2 = \sqrt{12^2 + 16^2}$
 $OA^2 = \sqrt{144 + 256}$ Jawab: $= D \sqrt{p^2 - (R+r)^2}$
 $OA^2 = \sqrt{400}$ $D = \sqrt{17^2 - (5 + 3)^2}$
 $OA^2 = 20 \text{ cm}$

3. Diket: $R = 7$ $p = \sqrt{289 - 64}$
 $r = 2$ $D = \sqrt{225}$
 $D = 12$ $D = 15 \text{ cm}$
 Dit: $L = ?$

Jawab: $D = \sqrt{p^2 - (R+r)^2}$ 1. Diket: $p \perp OA = 6 \text{ cm}$
 $R = \sqrt{p^2 - (R+r)^2}$ $p \perp OB = 10 \text{ cm}$
 $r = \sqrt{p^2 - r^2}$ $D = ?$ $\triangle OAB$
 $(12)^2 = (p^2 - 21)^2$ Jawab:
 $144 = p^2 - 21$ $\rightarrow PA = \sqrt{p^2 - r^2}$
 $165 = p^2 - 21$ $= \sqrt{p^2 - 4^2}$
 $186 = p^2$ $= \sqrt{10^2 - 16}$
 $p = \sqrt{186}$ $= \sqrt{64} \text{ cm}$
 $= 5 \text{ cm}$ \rightarrow luas $\triangle OAP = \frac{1}{2} \times OA \times OP$

$L = \sqrt{p^2 - (R+r)^2}$ \rightarrow luas layang-layang $OAPB = 2 \times$ luas $\triangle OAP$
 $L = \sqrt{p^2 - (7+2)^2}$ $= 2 \times 20$
 $L = \sqrt{10^2 - 9}$ $= 40 \text{ cm}$
 $L = \sqrt{100 - 81}$
 $L = \sqrt{19}$
 $L = \sqrt{100} = \sqrt{2}$
 $L = 10 \sqrt{2}$

Dik: Ditet: p) tali 100

panjang jari-jari

dit: Alasnya 1000

Jawab: p) Sebarang lintasan $AB + BC + CD + DA = 100 \text{ cm}$

$$= 2r + \frac{1}{2} K \cdot 0 + 2r + \frac{1}{2} K \cdot 0 = 100$$

$$= 2r + 2r + \frac{1}{2} \cdot 2 \pi r \cdot \frac{1}{2} = 2 \pi r = 100$$

$$= 4r + \pi r = 100$$

$$= 2r(2 + \pi) = 100$$

$$= r(2 + \pi) = 50$$

$$= 4r(2 + \pi) = 72$$

$$= r = \frac{72}{2 + \pi}$$

210

$$= r = \frac{72}{2 + \frac{22}{7}} = \frac{72}{\frac{14}{7} + \frac{22}{7}} = \frac{72}{\frac{36}{7}} = 72 \times \frac{7}{36} = 2 \times 7 = 14$$

$$= 14 \text{ cm}$$

4. Subjek Penelitian S-13

Nama : SARINDA B
 No : 15
 RES : SMP
 Mata Pelajaran :

Diket : $OB = 12 \text{ cm}$
 $AB = 16 \text{ cm}$

Ditanya : $OA =$

Jawab : $AB^2 = OA^2 - OB^2$
 $= 16^2 = OA^2 - 12^2$
 $= 16^2 - OA^2 = -12^2$
 $= 256 - OA^2 = -144$
 $= 256 + 144 = OA^2$
 $= OA^2 = \sqrt{400}$
 $= OA = 20 \text{ cm}$

Diket : $P = 12 \text{ cm}$
 $R = 5 \text{ cm}$
 $r = 3 \text{ cm}$

Ditanya : Panjang garis singgung persekutuan dalam

Jawab : $d = \sqrt{P^2 - (R+r)^2}$
 $d = \sqrt{12^2 - (5+3)^2}$
 $d = \sqrt{144 - 64}$
 $d = \sqrt{80 - 64}$
 $d = \sqrt{16}$
 $d = 4 \text{ cm}$

Diket : $P = 20 \text{ cm}$
 $r = 2 \text{ cm}$
 $d = 12 \text{ cm}$

ditanya : Panjang garis singgung persekutuan luar.

Jawab : $d = \sqrt{P^2 - (R-r)^2}$
 $12 = \sqrt{P^2 - (2-2)^2}$
 $R = \sqrt{P^2 - 0}$
 $(R) = \sqrt{144 - (0)}$
 $12^2 = P^2 - 0$
 $144 + 0 = P^2$
 $P^2 = 144 + 0$
 $P = \sqrt{144}$
 $P = 12 \text{ cm}$

$$\begin{aligned} \text{Jarak} &= OA = 60 \text{ m} \\ OP &= 100 \text{ m} \end{aligned}$$

ditanya: $\cos \angle APB = ?$

$$\begin{aligned} \text{Jarak } AP &= \sqrt{OP^2 - AP^2} \\ &= \sqrt{100^2 - 6^2} \\ &= \sqrt{10000 - 36} \\ &= \sqrt{9964} \\ &= 99,82 \end{aligned}$$


$$\begin{aligned} L \cdot \Delta OAP &= \frac{1}{2} OA \times OP \\ &= \frac{1}{2} 60 \text{ m} \times 100 \text{ m} \\ &= 3000 \text{ m}^2 \\ &= 3000 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

6. Jarak, Panjang Sisi dan Luas 1 sisi cm -

Dik: $r = ?$

$$\begin{aligned} \text{Jarak} &= 100 = 2r + 2 \cdot \frac{200}{2} \\ \cdot 100 &= \frac{20}{2} r + \frac{400}{2} r \\ 100 &= \frac{20}{2} r + \frac{400}{2} r \\ r &= \frac{20}{2} r \\ r &= 100 \cdot \frac{2}{20} \end{aligned}$$

5. Subjek Penelitian S-22



LEMBAR JAWAB ULANGAN HARIAN / TUGAS

Mata Pelajaran: Matematika Hari / Tanggal: Kamis 2 - April - 2015 Nama: M. KHANAFI Kelas: VIII B No. Absen 22	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2" style="width: 60%;">Nilai</th> <th colspan="2">Tanda Tangan</th> </tr> <tr> <th style="width: 20%;">Guru</th> <th style="width: 20%;">Orang Tua</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="height: 40px;"></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Nilai	Tanda Tangan		Guru	Orang Tua			
Nilai	Tanda Tangan								
	Guru	Orang Tua							

Catatan Guru:

1. Diket: $OB = 12 \text{ cm}$
 $AB = 16 \text{ cm}$
 ditanya = $OA = \dots ?$
 jawab = $AB^2 = OA^2 - OB^2$
 $= 16^2 = OA^2 - 12^2$
 $= 256 = OA^2 - 144$
 $= 256 + 144 = OA^2$
 $= OA^2 = \sqrt{400}$
 $= OA = 20 \text{ cm}$

2. Diket: $P = 17 \text{ cm}$
 $R = 5 \text{ cm}$
 $r = 3 \text{ cm}$
 ditanya = panjang garis singgung persekutuan dalam?
 jawab = $d = \sqrt{P^2 - (R+r)^2}$
 $d = \sqrt{17^2 - (5+3)^2}$
 $d = \sqrt{289 - 64}$
 $d = \sqrt{225}$
 $d = 15 \text{ cm}$

3. Diket: $R = 7 \text{ cm}$
 $r = 2 \text{ cm}$
 $d = 12 \text{ cm}$
 ditanya = panjang garis singgung persekutuan luar?
 jawab = $d = \sqrt{P^2 - (R-r)^2}$
 $12 = \sqrt{P^2 - (7-2)^2}$
 $R = \sqrt{P^2 - 9}$
 $(12) = \sqrt{P^2 - 81}$
 $12^2 = P^2 - 81$
 $144 + 81 = P^2$
 $P^2 = \sqrt{225}$
 $P = 15 \text{ cm}$

4. Diket: $OA = 6 \text{ cm}$
 $OP = 10 \text{ cm}$

Ditanya: Was layang-layang $OAPB$?

Jawab: $AP = \sqrt{OP^2 - OA^2}$
 $= \sqrt{10^2 - 6^2}$
 $= \sqrt{100 - 36}$
 $= \sqrt{64}$
 $= 8 \text{ cm}$

$\times L = \Delta OAP = \frac{1}{2} OA \times OP$
 $= \frac{1}{2} 6 \text{ cm} \times 10 \text{ cm}$
 $= 3 \text{ cm} \times 10 \text{ cm}$
 $= 30 \text{ cm}$

5. Diket = P. Eak = 144

Ditanya: jari-jari kedua kawat?
 Jawab:

6. Subjek Penelitian S-27

LEMBAR JAWAB ULANGAN HARIAN / TUGAS

Mata Pelajaran : <u>Matematika</u> Hari / Tanggal : <u>Kamis, 2 April 2015</u> Nama : <u>Suci Maharani-N</u> Kelas : <u>VIIE No. Absen 22</u>	<u>LTS</u>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th rowspan="2" style="width: 50%;">Nilai</th> <th colspan="2">Tanda Tangan</th> </tr> <tr> <th style="width: 25%;">Guru</th> <th style="width: 25%;">Orang Tua</th> </tr> <tr> <td style="height: 40px;"></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	Nilai	Tanda Tangan		Guru	Orang Tua			
Nilai	Tanda Tangan									
	Guru	Orang Tua								

Catatan Guru :

1. Diket : $OB = 22 \text{ cm}$
 $OA = 10 \text{ cm}$
 Ditanya : Panjang OA
 Jawab : $OA = \sqrt{P^2 - r^2}$
 $OA = \sqrt{22^2 - 10^2}$
 $OA = \sqrt{484 - 100}$
 $OA = \sqrt{384} \text{ cm}$

2. Diket : $P = 5 \text{ cm}$
 $a = 3 \text{ cm}$
 $PA = 17 \text{ cm}$


Dit : Panjang garis singgung persekutuan dalam ?
 Jawab : $d = \sqrt{P^2 - (R + r)^2}$
 $d = \sqrt{5^2 - (3 + 5)^2}$
 $d = \sqrt{25 - 64}$
 $d = \sqrt{39} = \sqrt{39} \text{ cm}$

3. Diket : $OB = 6 \text{ cm}$
 $OP = 10 \text{ cm}$
 Dit : luas layang-layang APB
 Jawab :

di gambar

4. Diket : Panjang jari-jari = 5 cm
 r lingkaran = 2 cm
 r garis singgung persekutuan dalam = 12 cm
 Jawab : $d = \sqrt{P^2 - (r_1 + r_2)^2}$
 $12 = \sqrt{P^2 - (2 + 5)^2}$
 $144 = P^2 - 49$
 $193 = P^2 - (8)^2$

7. Subjek Penelitian S-28

 **LEMBAR JAWAB ULANGAN HARIAN / TUGAS**

Mata Pelajaran : Matematika Hari / Tanggal : Kamis, 2 April 2015 Nama : Siti Suljantiyanti Kelas : VIII E No. Absen 28	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Nilai</th> <th colspan="2">Tanda Tangan</th> </tr> <tr> <th>Guru</th> <th>Orang Tua</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="height: 40px;"></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Nilai	Tanda Tangan		Guru	Orang Tua			
Nilai	Tanda Tangan								
	Guru	Orang Tua							

Catatan Guru :

1. Dik : $OB = 12 \text{ cm}$
 $AB = 16 \text{ cm}$
 Dit : $OA = ?$
 Jawab : $OA = \sqrt{PA^2 - PB^2}$
 $= \sqrt{OB^2 - AB^2}$
 $= \sqrt{12^2 - 16^2}$
 $= \sqrt{144 - 256}$
 $= \sqrt{112}$


2. Dik : $r = 5 \text{ cm}$
 $R = 9 \text{ cm}$
 $P = 17 \text{ cm}$
 Dit : $d = ?$
 Jawab : $d = \sqrt{P^2 - (R+r)^2}$
 $= \sqrt{17^2 - (9+5)^2}$
 $= \sqrt{289 - 64}$
 $= \sqrt{225}$
 $= 15$

3. Dik : $d = 12 \text{ cm}$
 $R = 7 \text{ cm}$
 $r = 6 \text{ cm}$
 Dit : $L = ?$
 Jawab : $a. d^2 = P^2 - (r_1 + r_2)^2$
 $12^2 = P^2 - (7 + 6)^2$
 $144 = P^2 - (13)^2$
 $144 = P^2 - 169$
 $213 = P^2 = 213 \cdot \sqrt{13}$
 $L = \sqrt{P^2 - (R-r)^2}$
 $L = \sqrt{13^2 - (7-6)^2}$
 $L = \sqrt{169 - 1}$
 $L = \sqrt{168}$
 $L = 12.96$

4. Dik : $OA = 6 \text{ cm}$
 $OP = 10 \text{ cm}$
 Dit : $a. PA = ?$
 Jawab : $a. PA = \sqrt{OP^2 - OA^2}$
 $= \sqrt{10^2 - 6^2}$
 $= \sqrt{100 - 36}$
 $= \sqrt{64}$
 $= 8$
 $b. L_{AOAP} = \frac{1}{2} \times OA \times PA$
 $= \frac{1}{2} \times 6 \times 8$
 $= 3 \times 8$
 $= 24 \text{ cm}^2$
 $c. L_{AOAP} = L_{AOBP}$
 $d. L_{layang} = 24 + 24$
 $= 48 \text{ cm}^2$

5. Dik : $R = 1 \text{ cm}$

8. Subjek Penelitian S-29



LEMBAR JAWAB ULANGAN HARIAN / TUGAS

Mata Pelajaran: <u>MOR matematika</u> Hari / Tanggal: <u>Harjomi / 7 April 2018</u> Nama: <u>Sul Muzak Wafiqin</u> Kelas: <u>VIII E No Absen 29</u>	<u>UTS</u>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2" style="width: 30%;">Nilai</th> <th colspan="2" style="text-align: center;">Tanda Tangan</th> </tr> <tr> <th style="width: 35%;">Guru</th> <th style="width: 35%;">Orang Tua</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="height: 40px;"></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Nilai	Tanda Tangan		Guru	Orang Tua			
Nilai	Tanda Tangan									
	Guru	Orang Tua								

Catatan Guru: _____

1. Diket: $OB = 10 \text{ cm}$
 $AB = 16 \text{ cm}$
 Ditanya: Panjang OA
 Jawab: $OA^2 = OB^2 + AB^2$
 $OA = \sqrt{10^2 + 16^2}$
 $OA = \sqrt{100 + 256}$
 $OA = \sqrt{356}$
 $OA = 18,87 \text{ cm}$


2. Diket: $r = 3 \text{ cm}$
 $R = 17 \text{ cm}$
 Ditanya: Jarak garis singgung persekutuan dalam.
 Jawab: $d = \sqrt{R^2 - (R - r)^2}$
 $d = \sqrt{17^2 - (17 - 3)^2}$
 $d = \sqrt{289 - 144}$
 $d = \sqrt{145}$
 $d = 12,04 \text{ cm} \approx 12 \text{ cm}$

3. Diket: $r_1 = 7 \text{ cm}$ $r_2 = 2 \text{ cm}$
 $d = 12 \text{ cm}$
 ditanya: L. Panjang garis singgung persekutuan
 Jawab: $d^2 = p_2 - (r_1 + r_2)^2$
 $12^2 = p_2 - (7 + 2)^2$
 $144 = p_2 - 81$
 $144 + 81 = p_2$
 $225 = p_2$
 $p_2 = \sqrt{225}$
 $p_2 = 15$
 $L = \sqrt{p_2^2 - (r_1 - r_2)^2}$
 $L = \sqrt{15^2 - (7 - 2)^2}$
 $L = \sqrt{225 - 25}$
 $L = \sqrt{200}$
 $L = 14,14$

4. Diket: PA dan PB = garis singgung
 $OA = 6 \text{ cm}$
 $OP = 10 \text{ cm}$
 ditanya: luas layang-layang OAPB
 Jawab: $PA = \sqrt{OP^2 - OA^2}$
 $PA = \sqrt{10^2 - 6^2}$
 $PA = \sqrt{100 - 36}$
 $PA = \sqrt{64} = 8$
 Luas ΔOAP
 $L = \frac{1}{2} \times OA \times PA$
 $L = \frac{1}{2} \times 6 \times 8$
 $L = 24 \text{ cm}^2$
 $\times L \Delta OAP = L \Delta OBP$
 $\rightarrow L \text{ layang-layang} = 2 \times 24 = 48 \text{ cm}^2$

5. Diket: tali = 144
 $r = 5 \text{ cm}$
 Ditanya: r
 Jawab: $2r + 2\pi r + 2r + 2\pi r = 144$
 $4r + 4\pi r = 144$
 $r(4 + 4\pi) = 144$
 $r = \frac{144}{4 + 4\pi}$
 $r \approx 12$

9. Subjek Penelitian S-30

 LEMBAR JAWAB ULANGAN HARIAN / TUGAS		Tanda Tangan	
Nilai		Guru	Orang Tua
Mata Pelajaran : <u>matematika</u> Hari / Tanggal : <u>2/11/2015</u> Nama : <u>tanaka mulyaninggi.j.</u> Kelas : <u>XIIB</u> No. Absen <u>30</u>			
Catatan Guru :			
<p>1. Diket : $AB = 16 \text{ cm}$ $OB = 12 \text{ cm}$ dit : $OA = \dots ?$ Jawab $\sqrt{AB^2 - OB^2}$ $\sqrt{16^2 - 12^2}$ $\sqrt{256 - 144}$</p>	<p>1. Diket : $OP = 6 \text{ cm}$ $OP = 10 \text{ cm}$ dit : $OP = \dots ?$ Jawab $\sqrt{OP^2 - OP^2}$ $\sqrt{10^2 - 6^2}$ $\sqrt{100 - 36}$ $\underline{\underline{64}}$</p>		
<p>2. Diket : $PA = 17 \text{ cm}$ $P = 5 \text{ cm}$ $a = 3 \text{ cm}$ dit : "panjang garis perantara dit..." Jawab $\sqrt{PA^2 - P^2}$ $\sqrt{17^2 - 5^2} = 16$ $\sqrt{289 - 25} = 16$ Jadi panjang garis perantara adalah <u>16</u></p>	<p>3. Amat : Diket buah kayu diket dengan ket panjangnya 11 cm dit : panjang jari-jari busur kayu? Jawab $\frac{11}{2}$ $= 5,5$</p>		
<p>3. Diket : $OP = 12 \text{ cm}$ panjang busur 2 cm dan 2 cm dit : "garis busur perantara busur..." Jawab $\sqrt{OP^2 - (2-2)^2}$ $\sqrt{144 - 0}$ $= 12$</p>			

Lampiran 27

SURAT KETERANGAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI



KEPUTUSAN
DEKAN FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
 Nomor: *1641/P/2014*
 Tentang
PENETAPAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI/TUGAS AKHIR SEMESTER
GASAL/GENAP
TAHUN AKADEMIK 2014/2015

- Menimbang : Bahwa untuk memperlancar mahasiswa Jurusan/Prodi Matematika/Pend. Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam membuat Skripsi/Tugas Akhir, maka perlu menetapkan Dosen-dosen Jurusan/Prodi Matematika/Pend. Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam UNNES untuk menjadi pembimbing.
- Mengingat : 1. Undang-undang No.20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional (Tambahan Lembaran Negara RI No.4301, penjelasan atas Lembaran Negara RI Tahun 2003, Nomor 78)
2. Peraturan Rektor No. 21 Tahun 2011 tentang Sistem Informasi Skripsi UNNES
3. SK. Rektor UNNES No. 164/O/2004 tentang Pedoman penyusunan Skripsi/Tugas Akhir Mahasiswa Strata Satu (S1) UNNES;
4. SK Rektor UNNES No.162/O/2004 tentang penyelenggaraan Pendidikan UNNES;
- Menimbang : Usulan Ketua Jurusan/Prodi Matematika/Pend. Matematika Tanggal 30 Desember 2014

MEMUTUSKAN

Menetapkan :

PERTAMA :

Menunjuk dan menugaskan kepada:

1. Nama : Dr. Mulyono, M.Si
 NIP : 197009021997021001
 Pangkat/Golongan : III/D
 Jabatan Akademik : Lektor
 Sebagai Pembimbing I
2. Nama : Drs. MOHAMMAD ASIKIN, M.Pd
 NIP : 195707051986011001
 Pangkat/Golongan : IV/C
 Jabatan Akademik : Lektor Kepala
 Sebagai Pembimbing II

Untuk membimbing mahasiswa penyusun skripsi/Tugas Akhir :

Nama : IKA RIZKI AGUSTINA
 NIM : 4101411054
 Jurusan/Prodi : Matematika/Pend. Matematika
 Topik : ANALISIS KESALAHAN SISWA KELAS VII DALAM MENYELESAIKAN SOAL MATEMATIKA BENTUK URAIAN BERDASARKAN TAKSONOMI SOLO

KEDUA :

Keputusan ini mulai berlaku sejak tanggal ditetapkan.

Tembusan

1. Pembantu Dekan Bidang Akademik
2. Ketua Jurusan
3. Petinggai



4101411054
 FM-03-AKD-24/Rev. 00



DITETAPKAN DI : SEMARANG

TANGGAL : 31 Desember 2014.

Dr. Mulyono, M.Si.

121868031001

Lampiran 28

SURAT IZIN PENELITIAN



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
Gedung D5 Kampus Sekaran Gunungpati Semarang – 50229
Telp. : 022-48508112 / 022-48508000 FAX. : 022-48508005
Website : <http://mipa.unnes.ac.id> email: mipa@unnes.ac.id

Nomor : 1886 /UN 37.1.4/LT/2015

Lampiran : -

Hai : Ijin Penelitian

Yth. Kepala SMP Negeri 2 Patebon

Di Kendal

Bersama ini, kami mohon ijin pelaksanaan penelitian untuk menyusun skripsi/ tugas akhir oleh mahasiswa sebagai berikut:

Nama : Ika Rizki Agustina
NIM : 4101411054
Jur/Prodi : Matematika / Pend. Matematika
Topik : **ANALISIS KESALAHAN SISWA KELAS VII DALAM MENYELESAIKAN SOAL MATEMATIKA BENTUK URAIAN BERDASARKAN TAKSONOMI SOLO**
Tempat : SMP Negeri 2 Patebon
Waktu : 2 Maret s.d. 18 April 2015

Atas Perhatian dan kerjasamanya kami sampaikan terima kasih.

Semarang, 23 Februari 2015

Dekan,

Prof. Dr. Wiyanto, M.Si.
NIP. 19631012 198803 1001

FM-05-AKD-24

Lampiran 29

SURAT BUKTI PENELITIAN



PEMERINTAH KABUPATEN KENDAL
DINAS PENDIDIKAN
SMP NEGERI 2 PATEBON
Jalan Raya Sunan Abinawa Patebon Kendal • (0294) 386228,
Kode Pos 51351 e-Mail ; smp2ptb@gmail.com

SURAT KETERANGAN

Nomor : 423.4 / 127 /SMP2PTB

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala SMP Negeri 2 Patebon menerangkan bahwa ;

Nama : **Ika Rizki Agustina**
NIM : 4101411054
Jur / Prodi : Matematika / Pend. Matematika

Yang bersangkutan diatas benar – benar telah melaksanakan penelitian di SMPN 2 Patebon pada bulan Maret – April 2015, guna menyelesaikan skripsi / tugas akhir yang berjudul :

" Analisis Kesalahan Siswa Kelas VIII dalam Menyelesaikan Soal Matematika Bentuk Uraian Berdasarkan Taksonomi Solo "

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Patebon, 22 April 2015
Pte. Kepala Sekolah,
Kepala SMPN 2 Kendal
PATEBON
Rr. Intah Noor Cahyanti, S.Pd.M.Pd
Pembina
NIP. 19630915 198501 2 001

Lampiran 30

DOKUMENTASI



Kegiatan Belajar Mengajar di Kelas VIII E



Tes Uji Coba di Kelas VIII G



Tes Kelas Penelitian (VIII E)



Wawancara dengan Subjek Penelitian S-02



Wawancara dengan Subjek Penelitian S-05



Wawancara dengan Subjek Penelitian S-12



Wawancara dengan Subjek Penelitian S-13



Wawancara dengan Subjek Penelitian S-22



Wawancara dengan Subjek Penelitian S-27



Wawancara dengan Subjek Penelitian S-28



Wawancara dengan Subjek Penelitian S-29



Wawancara dengan Subjek Penelitian S-30