



**Penerapan Pembelajaran *Missouri Mathematics Project* pada  
Pencapaian Kemampuan Komunikasi Lisan Matematis Siswa Kelas**

**VIII**

Skripsi

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

oleh

Santi Noviyanti

4101409076

**JURUSAN MATEMATIKA**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**

**UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**

**2013**

## **PERNYATAAN**

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

Semarang, 21 Maret 2013

Santi Noviyanti  
4101409076



## PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul

Penerapan Pembelajaran *Missouri Mathematics Project (MMP)* pada Pencapaian Kemampuan Komunikasi Lisan Matematis Siswa Kelas VIII

disusun oleh

Santi Noviyanti  
4101409076

Telah dipertahankan di hadapan sidang Panitia Ujian Skripsi FMIPA UNNES pada tanggal 21 Maret 2013.

Panitia:

Ketua

Sekretaris

Prof. Dr. Wiyanto, M.Si.  
196310121988031001

Drs. Arief Agoestanto, M.Si  
196807221993031005

Ketua Penguji

Dr. Zaenuri Mastur, S.E, M.Si,Akt  
196412231988031001

Anggota Penguji/  
Pembimbing Utama

Anggota Penguji/  
Pembimbing Pendamping

Dr. Kartono, M.Si.  
195602221980031002

Drs. Suhito, M.Pd.  
195311031976121001

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

### MOTTO

What we know is a drop, what we don't know is an ocean (Isaac Newton)

If we have a problem, we have a solution, like in math even though that it is hard to answer (Isaac Newton)

### PERSEMBAHAN

- 1) Untuk kedua orang tua, Bapak Suyono dan Ibu Asiyah yang tiada letihnya memberikan do'a dan semangat di setiap langkahku.
- 2) Untuk adik tercinta Shela Septiningrum.
- 3) Untuk mas Abdul Azis yang selalu memberikan motivasi dan dukungan.
- 4) Untuk teman-temanku Setiasih, Dani S., Wahyuni S. Utami, yang selalu memberikan bantuan dan semangat.
- 5) Untuk keluarga besar wisma kartini yang selalu memberikan semangat.
- 6) Untuk teman-teman seperjuangan Pendidikan Matematika Angkatan 2009.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur senantiasa terucap ke hadirat Allah atas segala rahmat-Nya dan sholawat selalu tercurah atas Muhammad Rasulullah SAW hingga akhir zaman. Pada kesempatan ini, penulis dengan penuh syukur mempersembahkan skripsi dengan judul "Penerapan Pembelajaran *Missouri Mathematics Project* pada Pencapaian Kemampuan Komunikasi Lisan Matematis Siswa Kelas VIII".

Skripsi ini dapat tersusun dengan baik berkat bantuan dan bimbingan banyak pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Sudijono Sastroatmojo, M.Si., Rektor Universitas Negeri Semarang.
2. Prof. Dr. Wiyanto, M.Si., Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang.
3. Drs. Arief Agoestanto, M.Pd., Ketua Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang.
4. Ary Woro Kurniasih, S.Pd., M.Pd., Dosen Wali yang telah memberikan arahan dan motivasi.
5. Dr. Kartono, M.Si., Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan saran kepada penulis dalam menyusun skripsi ini.
6. Drs. Suhito, M.Pd., Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan saran kepada penulis dalam menyusun skripsi ini.
7. Bapak Drs. Trisyono, M.Pd., selaku kepala SMP Negeri 2 Demak dan Ibu Dwi Ratna Mujiwati, S.Pd. serta Bapak Riyanto, S.Pd., selaku guru pamong yang telah membantu terlaksananya penelitian ini.

Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis dan para pembaca. Terima kasih.

Semarang, Maret 2013

Penulis



## ABSTRAK

Noviyanti, Santi. 2013. *Penerapan Pembelajaran Missouri Mathematics Project pada Pencapaian Kemampuan Komunikasi Lisan Matematis Siswa Kelas VIII*. Skripsi, Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang. Pembimbing Utama Dr. Kartono, M.Si. dan Pembimbing Pendamping Drs. Suhito, M.Pd.

Kata kunci: komunikasi lisan, komunikasi matematis, *Missouri Mathematics Project*, MMP.

Matematika sekolah merupakan mata pelajaran yang dipelajari di setiap jenjang pendidikan. Matematika sekolah juga merupakan salah satu mata pelajaran yang ada di ujian nasional. Berdasarkan hasil studi pendahuluan, kemampuan komunikasi matematis khususnya kemampuan komunikasi lisan matematis siswa masih rendah. Selain kemampuan komunikasi lisan matematis siswa yang masih rendah, siswa juga mengalami kesulitan pada materi garis singgung lingkaran. Hal ini diketahui dari pemberian soal pada studi pendahuluan. Selain itu, pemilihan materi ini karena materi garis singgung masuk pada SKL UN. Untuk mengetahui keefektifan pencapaian komunikasi lisan matematis pada materi garis singgung lingkaran dilakukan penelitian dengan menerapkan pembelajaran *Missouri Mathematics Project (MMP)*.

Sampel penelitian adalah siswa kelas VIIIB, VIIIC, dan VIIIE SMP Negeri 2 Demak. Penelitian ini menggunakan desain *posttest only control group design*. Teknik pengumpulan data dengan cara tes tertulis, pengamatan, dan tes lisan. Instrumen penelitiannya adalah soal tes tertulis, lembar pengamatan, dan lembar penskoran tes lisan.

Hasil penelitian diperoleh rata-rata skor kemampuan komunikasi lisan matematis siswa pada kelas eksperimen yang menggunakan pembelajaran *Missouri Mathematics Project (MMP)* telah mencapai minimal skor ketuntasan individu. Berdasarkan pengujian proporsi diperoleh hasil kelas eksperimen telah mencapai ketuntasan klasikal. Hasil tersebut diperkuat dengan hasil uji perbedaan rata-rata. Rata-rata perolehan skor kemampuan komunikasi lisan matematis siswa kelas eksperimen lebih tinggi jika dibandingkan dengan kelas kontrol. Dari hasil pengolahan data dengan *SPSS 17.00 for windows* diperoleh rata-rata perolehan skor kemampuan komunikasi lisan matematis kelas eksperimen adalah 32,5 sedangkan untuk kelas kontrol 22,2667.

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pembelajaran *Missouri Mathematics Project (MMP)* efektif pada pencapaian kemampuan komunikasi lisan matematis siswa. Saran yang berkaitan dengan penelitian ini adalah diharapkan pembelajaran *Missouri Mathematics Project (MMP)* dapat dijadikan salah satu alternatif pembelajaran oleh guru mata pelajaran matematika dalam proses pembelajaran. Bagi peneliti lain yang tertarik dengan permasalahan ini, disarankan untuk menggunakan materi lain dan sampel penelitian yang berbeda.

# DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN.....	ii
PENGESAHAN .....	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
ABSTRAK .....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR .....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
<b>BAB</b>	
<b>1. PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	6
1.3 Tujuan Penelitian .....	6
1.4 Manfaat Penelitian .....	6
1.5 Penegasan Istilah.....	7
1.5.1 Kriteria Pembelajaran MMP Efektif pada Pencapaian Kemampuan Komunikasi Lisan Matematis .....	7
1.5.2 Model Pembelajaran <i>Missouri Mathematics Project</i> ( <i>MMP</i> ).....	9



1.5.3	Komunikasi Lisan Matematis .....	10
1.5.4	Garis Singgung Persekutuan Lingkaran.....	10
1.5.5	Siswa .....	11
1.6	Sistematika Penulisan Skripsi.....	11
1.6.1	Bagian Awal.....	11
1.6.2	Bagian Isi .....	11
1.6.3	Bagian Akhir .....	11
2.	TINJAUAN PUSTAKA	
2.1	Teori Belajar .....	12
2.1.1	Teori Piaget.....	12
2.1.2	Teori Vygotsky .....	14
2.2	Model Pembelajaran <i>Missouri Mathematics Project (MMP)</i> .....	16
2.2.1	Metode Proyek .....	20
2.3	Komunikasi Matematis ( <i>Communication in Mathematics</i> ) .....	22
2.4	Komunikasi Lisan Matematis ( <i>Verbal Communication in Mathematics</i> ) .....	25
2.5	Tinjauan Materi.....	26
2.5.1	Sifat-sifat Garis Singgung Lingkaran.....	26
2.5.2	Kedudukan Dua Lingkaran .....	29
2.5.3	Garis Singgung Persekutuan .....	30
2.5.3.1	Melukis Garis Singgung Persekutuan Luar .....	30
2.5.3.2	Melukis Garis singgung Persekutuan Dalam.....	33
2.5.4	Garis Singgung Persekutuan Luar.....	35

2.5.5	Garis Singgung Persekutuan Dalam.....	36
2.6	Penelitian yang Relevan.....	38
2.7	Kerangka Berpikir.....	40
2.8	Hipotesis .....	42
3.	<b>METODE PENELITIAN</b>	
3.1	Metode Penentuan Objek.....	43
3.1.1	Populasi.....	43
3.1.2	Sampel.....	43
3.2	Variabel Penelitian.....	44
3.3	Desain Penelitian .....	45
3.4	Teknik Pengumpulan Data.....	46
3.5	Instrumen Penelitian .....	47
3.5.1	Instrumen Tes.....	47
3.5.1.1	Validitas Instrumen.....	47
3.5.1.1.1	Validitas Butir Soal.....	48
3.5.1.2	Reliabilitas Instrumen.....	50
3.5.1.3	Daya Pembeda .....	51
3.5.1.4	Taraf Kesukaran.....	52
3.5.2	Instrumen Non Tes.....	54
3.5.2.1	Reliabilitas dan Validitas Instrumen.....	55
3.5.3	Lembar Aktivitas.....	58
3.6	Teknik Pengolahan Data.....	59
3.6.1	Uji T-test 1 Sampel .....	59

3.6.1.1	Uji T-tes 1 Sampel Hasil Belajar Siswa.....	59
3.6.1.2	Uji T-tes 1 Sampel Skor Komunikasi Lisan Matematis Siswa .....	60
3.6.2	Uji Proporsi .....	60
3.6.2.1	Langkah-langkah Pengujian Proporsi .....	61
3.6.3	Uji Perbedaan Rata-rata .....	62
3.6.3.1	Uji Normalitas.....	62
3.6.3.2	Uji Homogenitas .....	62
3.6.3.3	Uji Perbedaan Dua Rata-rata .....	63
4.	HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1	Deskripsi Pelaksanaan Penelitian .....	64
4.2	Analisis Data Hasil Penelitian .....	65
4.2.1	Analisis Hasil Belajar Siswa .....	65
4.2.1.1	Analisis Ketuntasan Belajar Kelas Uji Coba .....	65
4.2.1.2	Analisis Hasil Belajar Kelas Eksperimen .....	66
4.2.1.2.1	Uji T-tes 1 Sampel .....	66
4.2.1.2.2	Uji Proporsi .....	67
4.2.1.3	Analisis Ketuntasan Belajar Kelas Kontrol .....	68
4.2.1.3.1	Uji T-tes 1 Sampel .....	68
4.2.1.3.2	Uji Proporsi .....	69
4.2.1.4	Uji Perbedaan Rata-rata .....	69
4.2.1.4.1	Uji Normalitas.....	69
4.2.1.4.2	Uji Perbedaan Rata-rata .....	70

4.2.2	Analisis Kemampuan Komunikasi Lisan Matematis	
	dalam Pembelajaran .....	73
4.2.2.1	Kelas Uji Coba .....	73
4.2.2.2	Kelas Eksperimen .....	74
4.2.3	Analisis Kemampuan Komunikasi Lisan Matematis .....	75
4.2.3.1	Analisis Kemampuan Komunikasi Lisan	
	Matematis Kelas Eksperimen .....	75
4.2.3.1.1	Uji Proporsi .....	75
4.2.3.1.2	Uji T-tes 1 Sampel .....	75
4.2.3.2	Analisis Kemampuan Komunikasi Lisan	
	Matematis Kelas Kontrol .....	77
4.2.3.2.1	Uji Proporsi .....	77
4.2.3.2.2	Uji T-tes 1 Sampel .....	77
4.2.3.3	Uji Perbedaan Dua Rata-rata .....	79
4.2.3.3.1	Uji Normalitas .....	79
4.2.3.3.2	Uji Perbedaan Rata-rata .....	79
4.2.4	Pembelajaran <i>Missouri Mathematics Project (MMP)</i> .....	81
4.2.4.1	Analisis Aktivitas Guru .....	81
4.2.4.2	Analisis Aktivitas Siswa .....	82
4.3	Pembahasan .....	84
4.3.1	Kegiatan Pembelajaran .....	84
4.3.2	Ketuntasan Belajar Siswa .....	84
4.3.3	Ketrampilan Komunikasi Lisan .....	86

4.3.4	Pencapaian Kemampuan Komunikasi Lisan Matematis dengan Pembelajaran <i>Missouri Mathematics Project (MMP)</i> .....	87
4.3.5	Korelasi Hasil Tes Ketuntasan Belajar dengan Kemampuan Komunikasi Lisan Matematis .....	89
4.3.6	Perbandingan Kemampuan Komunikasi Lisan Matematis Kelompok Atas dan Bawah.....	91
4.3.7	Perbandingan Rata-rata Kemampuan Komunikasi Lisan Matematis Siswa yang Diamati dengan yang Tidak Diamati.....	92
5.	PENUTUP	
5.1	Simpulan .....	93
5.2	Saran .....	94
	DAFTAR PUSTAKA .....	95
	LAMPIRAN .....	99

PERPUSTAKAAN  
UNNES

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Kriteria Validitas.....	49
Tabel 3.2 Kriteria Reliabilitas.....	50
Tabel 3.3 Kriteria Daya Pembeda.....	52
Tabel 3.4 Kriteria Taraf Kesukaran.....	53
Tabel 3.5 Analisis Uji Coba Soal.....	53
Tabel 4.1 Uji Proporsi Kelas Uji Coba.....	65
Tabel 4.2 Uji T-tes 1 Sampel Kelas Eksperimen.....	66
Tabel 4.3 Uji <i>One Sample Statistic</i> Kelas Eksperimen.....	67
Tabel 4.4 Uji Proporsi Kelas Eksperimen.....	67
Tabel 4.5 Uji T-tes 1 Sampel Kelas Kontrol.....	68
Tabel 4.6 Uji Proporsi Kelas Kontrol.....	69
Tabel 4.7 Uji Normalitas Hasil Belajar Siswa.....	70
Tabel 4.8 Uji Homogenitas Hasil Belajar Siswa.....	71
Tabel 4.9 <i>Independent Sample Test</i> .....	72
Tabel 4.10 <i>Group Statistic</i> .....	72
Tabel 4.11 Uji Proporsi Kelas Uji Coba.....	73
Tabel 4.12 Uji Proporsi Kelas Eksperimen.....	74
Tabel 4.13 Uji Proporsi Kelas Eksperimen.....	75
Tabel 4.14 Uji T-tes 1 Sampel Kelas Eksperimen.....	76
Tabel 4.15 <i>One Sample Statistic</i> untuk Kelas Eksperimen.....	76
Tabel 4.16 Uji Proporsi Kelas Kontrol.....	77

Tabel 4.17 Uji T-tes 1 Sampel Kelas Kontrol.....	78
Tabel 4.18 <i>One Sample Statistic</i> untuk Kelas Kontrol.....	78
Tabel 4.19 Uji Normalitas Skor Kemampuan Komunikasi Lisan .....	79
Tabel 4.20 <i>Independent Sample Test</i> .....	80
Tabel 4.21 <i>Group Statistic</i> .....	81
Tabel 4.22 Korelasi Kemampuan Komunikasi Lisan Matematis dengan Hasil Belajar Siswa.....	90



## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 4.1 Presentase Aktivitas Guru pada Kelas Eksperimen .....	82
Gambar 4.2 Presentase Aktivitas Siswa pada Kelas Eksperimen.....	83





## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Silabus .....	100
Lampiran 2 Daftar Siswa Kelas Eksperimen .....	103
Lampiran 3 Daftar Siswa Kelas Kontrol.....	105
Lampiran 4 Daftar Siswa Kelas Uji Coba.....	107
Lampiran 5 Kisi-Kisi Soal Uji Coba.....	109
Lampiran 6 Lembar Soal Uji Coba.....	111
Lampiran 7 Kunci Jawaban dan Pedoman Penskoran Soal Uji Coba.....	116
Lampiran 8 Data Hasil Uji Coba Soal.....	117
Lampiran 9 Analisis Soal Uji Coba .....	118
Lampiran 10 Kisi-Kisi Soal Tes Tertulis .....	119
Lampiran 11 Lembar Soal Tes Tertulis .....	122
Lampiran 12 Kunci Jawaban dan Pedoman Penskoran Soal Tes Tertulis.....	125
Lampiran 13 Hasil Belajar Kelas Uji Coba.....	126
Lampiran 14 Uji Proporsi Hasil Belajar Kelas Uji Coba.....	128
Lampiran 15 Hasil Belajar Kelas Eksperimen.....	130
Lampiran 16 Uji Proporsi Hasil Belajar Kelas Eksperimen .....	132
Lampiran 17 Hasil Belajar Kelas Kontrol.....	134
Lampiran 18 Uji Proporsi Hasil Belajar Kelas Kontrol.....	136
Lampiran 19 Uji T-tes 1 Sampel Hasil Belajar Siswa .....	138
Lampiran 20 Uji Normalitas Hasil Belajar Siswa.....	140
Lampiran 21 Uji Homogenitas Hasil Belajar Siswa .....	141

Lampiran 22 Uji Perbedaan Rata-rata Hasil Belajar Siswa .....	142
Lampiran 23 Kisi-kisi Lembar Pengamatan .....	144
Lampiran 24 Lembar Pengamatan Ketrampilan	
Komunikasi Lisan Matematis .....	148
Lampiran 25 Skor Ketrampilan Komunikasi Lisan	
Matematis Kelas Uji Coba.....	155
Lampiran 26 Uji Proporsi Ketrampilan Komunikasi Lisan	
Matematis Kelas Uji Coba.....	156
Lampiran 27 Skor Ketrampilan Komunikasi Lisan	
Matematis Kelas Eksperimen .....	158
Lampiran 28 Uji Proporsi Ketrampilan Komunikasi	
Lisan Matematis Kelas Eksperimen .....	159
Lampiran 29 Kisi-kisi Penilaian Tes Lisan.....	161
Lampiran 30 Lembar Penilaian Tes Lisan .....	165
Lampiran 31 Skor Kemampuan Komunikasi Lisan	
Matematis Kelas Eksperimen .....	172
Lampiran 32 Uji Proporsi Kemampuan Komunikasi	
Lisan Matematis Kelas Eksperimen .....	174
Lampiran 33 Uji T-tes 1 Sampel Kemampuan Komunikasi	
Lisan Matematis Kelas Eksperimen .....	176
Lampiran 34 Skor Kemampuan Komunikasi Lisan	
Matematis Kelas Kontrol.....	178
Lampiran 35 Uji Proporsi Kemampuan Komunikasi Lisan	

Matematis Kelas Kontrol .....	180
Lampiran 36 Uji T-tes 1 Sampel Kemampuan Komunikasi	
Lisan Matematis Kelas Kontrol .....	182
Lampiran 37 Uji Normalitas Kemampuan Komunikasi	
Lisan Matematis.....	184
Lampiran 38 Uji Homogenitas Kemampuan Komunikasi	
Lisan Matematis.....	186
Lampiran 39 Uji Perbedaan Rata-rata Kemampuan	
Komunikasi Lisan Matematis .....	187
Lampiran 40 Pengamatan Aktivitas Guru.....	189
Lampiran 41 Pengamatan Aktivitas Siswa .....	195
Lampiran 42 RPP Kelas Uji Coba .....	201
Lampiran 43 RPP Kelas Eksperimen.....	227
Lampiran 44 RPP Kelas Kontrol.....	261
Lampiran 45 Lembar Kegiatan Siswa Kelas Eksperimen.....	286
Lampiran 46 Jadwal Penelitian.....	295
Lampiran 47 Lembar Validasi Lembar Pengamatan .....	296
Lampiran 48 Lembar Validasi RPP .....	298
Lampiran 49 Lembar Validasi Soal Uji Coba.....	302
Lampiran 50 Surat Penetapan Pembimbing .....	304
Lampiran 51 Surat Ijin Observasi .....	305
Lampiran 52 Surat Ijin Penelitian .....	306
Lampiran 53 Surat Bukti Penelitian.....	307

Lampiran 54 Dokumentasi.....	308
Lampiran 55 Daftar T Tabel .....	309
Lampiran 56 Daftar Z Tabel .....	310
Lampiran 57 Perbandingan Rata-rata Skor Komunikasi Lisan Siswa yang Diamati dengan yang Tidak Diamati .....	311
Lampiran 58 Perhitungan <i>Kappa Coefficient</i> .....	312
Lampiran 59 Korelasi Kemampuan Komunikasi Lisan Matematis dengan Hasil Belajar Siswa .....	315



# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Matematika sekolah merupakan salah satu mata pelajaran yang memiliki peranan penting dalam kehidupan. Banyak permasalahan dalam kehidupan sehari-hari yang dapat diselesaikan dengan matematika. Siswa sebagai bagian dari masyarakat harus mempunyai bekal agar dapat mengaplikasikan matematika sekolah dalam kehidupan sehari-hari. Oleh sebab itu, matematika sekolah diajarkan pada setiap jenjang pendidikan baik sekolah dasar, menengah, maupun perguruan tinggi.

Materi yang diajarkan pada mata pelajaran matematika selalu bertahap dan semakin kompleks untuk jenjang pendidikan yang lebih tinggi. Materi yang paling sederhana dipelajari pada tingkat sekolah dasar, dan terus berkembang semakin kompleks pada jenjang pendidikan yang lebih tinggi. Harapannya siswa mampu menyerap keseluruhan materi yang diajarkan secara maksimal. Kenyataan di lapangan, tidak setiap materi dapat dikuasai siswa dengan baik. Materi tertentu dianggap sulit bagi siswa sehingga daya serap siswa terhadap materi tersebut masih rendah. Rendahnya daya serap siswa terhadap suatu materi dapat dilihat dari nilai ulangan harian siswa, nilai ulangan akhir sekolah, ataupun nilai ujian akhir siswa.

Pada tahun ajaran baru 2006, Departemen Pendidikan Nasional (Depdiknas) memutuskan untuk menggunakan kurikulum baru yaitu Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP). KTSP digunakan pada semua sekolah baik negeri maupun swasta. Hal ini termuat dalam Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 19

Tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan. KTSP merupakan kurikulum operasional yang disusun dan dilaksanakan oleh masing-masing satuan pendidikan. Oleh karenanya, proses pembelajaran matematika di sekolah saat ini harus sejalan dengan KTSP yang proses pembelajarannya lebih memusatkan pada siswa (*student centered learning*) dan guru berperan sebagai fasilitator. Dengan mengacu pada KTSP ini, diharapkan pembelajaran matematika benar-benar menempatkan siswa sebagai subjek pembelajaran, bukan sebagai objek pembelajaran sehingga dapat menjadi suatu kegiatan pembelajaran yang menyenangkan dan bermakna bagi siswa.

Adapun tujuan pembelajaran matematika menurut Depdiknas (2006), yaitu agar siswa memiliki kemampuan: (1) memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antar konsep, dan mengaplikasikan konsep atau algoritma secara luwes, akurat, efisien, dan tepat dalam pemecahan masalah; (2) mengkomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram atau media lain untuk memperjelas masalah; (3) menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti, atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika; (4) memecahkan masalah yang meliputi kemampuan memahami masalah, merancang model matematika, menyelesaikan model dan menafsirkan solusi yang diperoleh; dan (5) memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, yaitu memiliki rasa ingin tahu, perhatian, dan minat dalam mempelajari matematika, serta sikap ulet dan percaya diri dalam pemecahan masalah.

Kemampuan siswa untuk mengkomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram, grafik, atau gambar merupakan salah satu kemampuan dasar

komunikasi matematika. Matematika sekolah dalam ruang lingkup komunikasi secara umum mencakup keterampilan atau kemampuan menulis, membaca, diskusi, dan wacana. Berdasarkan studi pendahuluan di SMP Negeri 2 Demak, diperoleh hasil siswa hanya menghafal rumus yang diberikan. Ketika diberikan kasus yang baru, siswa belum mampu menjelaskan dengan baik penyelesaian kasus tersebut. Hal ini mengindikasikan bahwa siswa belum mampu mengkomunikasikan darimana jawaban itu diperoleh.

Dari proses pengamatan sepintas pembelajaran di kelas, diperoleh hasil siswa masih kurang dalam menyampaikan ide-ide matematisnya. Pembelajaran masih didominasi dengan penjelasan dari guru. Dalam kegiatan diskusi pun, komunikasi lisan masih kurang terlihat. Kemampuan komunikasi lisan matematis merupakan bagian dari kemampuan komunikasi matematis yang mengindikasikan siswa agar mampu mengungkapkan permasalahan-permasalahan matematis secara lisan. Berdasarkan pengamatan di lapangan, diantara 30 siswa di kelas hanya kurang dari 5 siswa yang berani bertanya, mengungkapkan kesulitannya, menanggapi presentasi siswa lain dalam pembelajaran. Harapannya setiap siswa mempunyai kemampuan lisan matematis yang baik sehingga siswa tidak hanya cerdas secara tertulis, tetapi juga cerdas dalam mengungkapkan pikirannya. Dari informasi yang diperoleh, dapat diketahui bahwa tingkat kemampuan komunikasi lisan matematis siswa masih relatif rendah.

Dalam penelitian ini, akan dikaji materi geometri dan pengukuran pada kompetensi dasar menghitung panjang ruas garis singgung lingkaran. Pemilihan materi ini didasarkan pada studi pendahuluan di SMP Negeri 2 Demak, yaitu pada

proses wawancara dengan guru mata pelajaran matematika. Dari proses wawancara diperoleh hasil pada tahun ajaran 2011/2012 menurut guru mata pelajaran, siswa yang mengikuti remedial pada materi ini lebih dari 50%. Jumlah yang besar ini mengindikasikan bahwa siswa mengalami kesulitan dalam menyerap materi ini. Hal ini diperkuat pula dengan Standar Kompetensi Lulusan (SKL) Provinsi Jawa Tengah yang menyusun indikator SKL UN menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan unsur-unsur lingkaran dan hubungan dua lingkaran. Selanjutnya, dari indikator tersebut disusun indikator butir soal, yaitu (1) menghitung panjang garis singgung persekutuan luar dua lingkaran jika diketahui jari-jari kedua lingkarannya; dan (2) Menghitung panjang salah satu jari-jari lingkaran yang diketahui panjang garis singgung persekutuan dalam dan panjang jari-jari lingkaran lainnya. Jika materi garis singgung menjadi indikator SKL UN maka siswa harus mampu menyerap materi dengan baik. Pentingnya materi garis singgung inilah yang melatarbelakangi pemilihan materi garis singgung lingkaran.

Untuk menumbuhkan kemampuan komunikasi lisan matematis siswa pada materi garis singgung lingkaran, perlu dirancang suatu pembelajaran yang membiasakan siswa untuk melakukan komunikasi secara lisan selama pembelajaran. Upaya yang dapat dirancang yaitu dengan menerapkan model pembelajaran yang relevan. Model pembelajaran yang relevan adalah model pembelajaran yang dapat membuat siswa mengungkapkan ide-idenya secara lisan. Selain itu juga mampu meningkatkan kerjasama siswa dalam menyelesaikan suatu kasus matematika secara berkelompok, serta mampu menciptakan kemandirian siswa.



Model pembelajaran yang efektif untuk menumbuhkan kemampuan komunikasi lisan matematis salah satunya adalah model pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP). Pemilihan pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP) didasarkan pada pembelajaran ini memiliki sintaks yang dapat memenuhi syarat model pembelajaran yang telah disebutkan di atas. Sintaks model pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP) yaitu *review*, pengembangan, kerja kooperatif (latihan terkontrol), *seat work*/kerja mandiri, penugasan. Pada tahap kegiatan pengembangan siswa akan diajak untuk mengeksplorasi ide-idenya dalam menghadapi kasus matematika, mampu menuliskan dan menyampaikannya secara lisan. Pada tahap kegiatan kerja kooperatif (latihan terkontrol) siswa dapat meningkatkan kerjasama dalam menyelesaikan suatu kasus matematika secara berkelompok, dan secara keseluruhan dari tahapan-tahapan dalam model pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP) mampu menciptakan kemandirian siswa. Selain dengan kerja kelompok, kemampuan komunikasi lisan akan lebih terlihat dari pola kerjasama dan partisipasi setiap anggota kelompok.

Berdasarkan uraian di atas, akan dilakukan penelitian yang menerapkan pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP) untuk mengetahui pencapaian kemampuan komunikasi lisan matematis siswa. Penelitian dilakukan pada materi menghitung panjang ruas garis singgung persekutuan lingkaran yang dipelajari siswa kelas VIII SMP. Penelitian akan diadakan di SMP Negeri 2 Demak.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, permasalahan yang akan dikaji dalam penelitian ini adalah:

- 1) Apakah pembelajaran *Missouri Mathematics Project (MMP)* efektif pada pencapaian kemampuan komunikasi lisan matematis siswa kelas VIII pada materi menghitung panjang ruas garis singgung persekutuan lingkaran?
- 2) Apakah rata-rata hasil belajar siswa dengan pembelajaran *Missouri Mathematics Project (MMP)* lebih tinggi daripada kelas kontrol?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan uraian rumusan masalah di atas, maka tujuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Menganalisis pencapaian kemampuan komunikasi lisan matematis siswa kelas VIII dengan pembelajaran *Missouri Mathematics Project (MMP)* pada materi menghitung panjang ruas garis singgung persekutuan lingkaran.
- 2) Menganalisis rata-rata hasil belajar siswa dengan pembelajaran *Missouri Mathematics Project (MMP)* dan hasil belajar siswa pada kelas kontrol.

## 1.4 Manfaat Penelitian

Bagi Guru

- (1) Memperoleh data analisis aspek komunikasi lisan matematis siswa pada materi menghitung panjang ruas garis singgung persekutuan lingkaran.
- (2) Sebagai bahan masukan untuk menindaklanjuti langkah apa saja yang perlu diambil untuk memperbaiki proses pembelajaran selanjutnya.

Bagi Siswa

- (1) Mengetahui tingkat kemampuan siswa dalam aspek komunikasi lisan matematis pada materi menghitung panjang ruas garis singgung persekutuan lingkaran.
- (2) Memperbaiki daya serap siswa pada materi menghitung panjang garis singgung persekutuan lingkaran.

Bagi Peneliti

Memperoleh data kemampuan komunikasi lisan matematis dengan pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP) pada materi menghitung panjang ruas garis singgung persekutuan lingkaran.

## 1.5 Penegasan Istilah

Untuk mengatasi adanya kesalahpahaman akan maksud dan isi, perlu adanya batasan atau penegasan dari istilah-istilah yang digunakan dalam skripsi ini. Berikut adalah batasan-batasan atau penegasan-penegasan istilah yang ada pada skripsi ini:

### 1.5.1 Kriteria Pembelajaran MMP Efektif pada Pencapaian Komunikasi Lisan Matematis

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) efektif memiliki beberapa arti yaitu (1) ada efeknya (akibatnya, pengaruhnya, kesannya); (2) manjur; mujarab (obat); (3) dapat membawa hasil; berhasil guna (usaha, tindakan); dan (4) mulai berlaku (undang-undang, peraturan). Dari pengertian tersebut efektif dapat diartikan sebagai suatu keberhasilan atas usaha yang dilakukan. Selain itu efektif juga dapat diartikan sebagai pencapaian tujuan atas perencanaan yang telah telah disusun sebelum melaksanakan suatu kegiatan.

Efektif merupakan kata sifat yang mempunyai kata benda keefektivan. Menurut KBBI (2008) makna kedua kata tersebut tidak jauh berbeda. Oleh karena itu kita juga dapat meninjau arti kata efektif dari keefektivan. Seiler (2006:5) mengatakan bahwa keefektivan adalah:

*Effectiveness is the ability to achieve stated goals. However, there are problem with a simple definition of effectiveness. Schools and districts may achieve some goals and not others. Schools may also be more effective for some students and for some curricular areas. They may also show varying levels of effectiveness depending upon the time period examined.*

Jadi keefektivan adalah kemampuan untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Bagaimanapun juga ada masalah yang timbul dari pengertian sederhana keefektivan tersebut. Setiap sekolah bisa saja telah menetapkan tujuan masing-masing yang berbeda dengan sekolah lainnya. Bisa jadi sekolah menjadi lebih efektif untuk beberapa siswa dan untuk wilayah tertentu. Oleh karena itu keefektivan sendiri memiliki berbagai level tergantung dari pelaksanaan tes.

Depdikbud sebagaimana yang dikutip oleh Trianto (2010:241) mengatakan setiap siswa dikatakan tuntas belajarnya secara individu jika proporsi jawaban benar siswa lebih dari 65%, dan suatu kelas dikatakan tuntas belajarnya secara klasikal jika dalam kelas tersebut terdapat lebih dari atau sama dengan 85% siswa yang tuntas belajarnya. Jadi, pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP) dikatakan efektif pada pencapaian kemampuan komunikasi lisan matematis jika:

- 1) Siswa mencapai skor minimal 65% dari tes lisan
- 2) Kelas yang menggunakan pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP) mencapai ketuntasan klasikal, yaitu dalam kelas tersebut terdapat lebih dari atau sama dengan 85% siswa yang mencapai skor lebih dari 65%.

- 3) Rata-rata skor tes kemampuan komunikasi lisan matematis kelas yang menggunakan pembelajaran *Missouri Mathematics Project (MMP)* lebih dari rata-rata kelas kontrol.

### **1.5.2 Model pembelajaran *Missouri Mathematics Project (MMP)***

Model pembelajaran *Missouri Mathematics Project (MMP)* merupakan suatu model yang didesain untuk membantu guru memaksimalkan penggunaan latihan-latihan agar siswa mencapai peningkatan kompetensi dalam matematika. Model pembelajaran ini sudah sesuai dengan struktur pengajaran matematika. Model pembelajaran *Missouri Mathematics Project (MMP)* mempunyai langkah-langkah sebagai berikut:

#### *(1) Review*

Kegiatan yang dilakukan pada langkah ini adalah meninjau ulang pelajaran lalu terutama yang berkaitan dengan materi yang akan dipelajari pada pembelajaran tersebut, membahas soal pada PR yang dianggap sulit oleh siswa, serta membangkitkan motivasi siswa.

#### *(2) Pengembangan*

Pada langkah ini kegiatan yang dilakukan berupa penyajian ide baru dan perluasan konsep matematika terdahulu, penjelasan, serta diskusi. Kegiatan ini dapat dilakukan melalui diskusi kelas. Pengembangan akan lebih baik jika dikombinasikan dengan kontrol latihan untuk meyakinkan siswa mengikuti penyajian materi ini.

#### *(3) Kerja Kooperatif (Latihan Terkontrol)*

Pada langkah ini siswa berkelompok merespon soal dengan diawasi oleh guru. Pengawasan ini berguna untuk mencegah terjadinya miskonsepsi pada

pembelajaran. Guru harus memasukkan rincian khusus tanggung jawab kelompok dan ganjaran individual berdasarkan pencapaian materi yang dipelajari.

(4) Kerja Mandiri (*Seatwork*)

Pada langkah ini siswa secara individu atau dalam kelompok belajar merespon kasus atau tugas untuk latihan atau perluasan konsep yang telah dipelajari pada langkah pengembangan. Tugas tersebut harus diselesaikan dalam waktu pembelajaran.

(5) Penugasan

Penugasan tidak perlu diberikan kecuali guru yakin siswa akan berlatih menggunakan prosedur yang benar. Penugasan harus memuat beberapa soal *review*.

### **1.5.3 Komunikasi Lisan Matematis (*Verbal Communication in Mathematics*)**

Komunikasi merupakan proses penyampaian dan penerimaan pesan dari seseorang kepada orang lain baik secara lisan maupun tulisan. Dimana dengan komunikasi seseorang dapat mengungkapkan ide, perasaan, maupun hasil penemuannya kepada orang lain sehingga terjadi interaksi sosial antara beberapa pihak dan terjadi pengertian bersama.

Komunikasi lisan matematis dalam skripsi ini adalah kemampuan siswa dalam mengungkapkan ide-ide matematis dalam pembelajaran. Siswa mampu mengkomunikasikan pemikirannya secara lisan baik kepada guru maupun siswa lainnya.

### **1.5.4 Garis Singgung Persekutuan Lingkaran**

Garis singgung persekutuan lingkaran adalah materi yang dipelajari oleh siswa kelas VIII semester 2.

### **1.5.5 Siswa**

Siswa kelas VIII SMP Negeri 2 Demak merupakan sampel penelitian.

## **1.6 Sistematika Penulisan Skripsi**

Secara garis besar penulisan skripsi ini terdiri dari tiga bagian, yaitu bagian awal, bagian isi, dan bagian akhir, yang masing-masing diuraikan sebagai berikut.

### **1.6.1 Bagian Awal**

Bagian ini terdiri dari halaman judul, halaman pengesahan, pernyataan, motto dan persembahan, kata pengantar, abstrak, daftar isi, daftar tabel, daftar gambar dan daftar lampiran.

### **1.6.2 Bagian Isi**

Bagian ini merupakan bagian pokok skripsi yang terdiri dari 5 bab, yaitu:

BAB I : Pendahuluan, berisi latar belakang, permasalahan, tujuan, manfaat, penegasan istilah dan sistematika penulisan skripsi.

BAB II : Tinjauan pustaka, berisi landasan teori, kerangka berpikir dan hipotesis.

BAB III : Metode penelitian, berisi metode penentuan subjek penelitian, variabel penelitian, metode pengumpulan data, instrumen dan analisis data.

BAB IV : Hasil penelitian dan pembahasan.

BAB V : Penutup, berisi simpulan hasil penelitian dan saran-saran peneliti.

### **1.6.3 Bagian Akhir**

Bagian ini terdiri dari daftar pustaka dan lampiran-lampiran.

## BAB 2

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Teori Belajar

Teori belajar yang dimaksud dalam skripsi ini adalah teori belajar yang mendukung pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP). Menurut Slavin (2007:31), pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP) merupakan bagian dari pembelajaran *Cooperative Learning*. Oleh karena itu teori belajar yang mendukung pembelajaran *Cooperative Learning*, juga mendukung pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP). Teori yang melandasi pembelajaran kooperatif adalah teori konstruktivisme yang dikembangkan oleh Jean Piaget dan Lev Vygotsky.

##### 2.1.1 Teori Piaget

Piaget sebagaimana dikutip oleh Slavin (2003) memandang bahwa setiap anak memiliki rasa ingin tahu bawaan yang mendorongnya untuk berinteraksi dengan lingkungannya. Baik lingkungan fisik maupun sosialnya. Piaget meyakini bahwa pengalaman secara fisik dan pemanipulasian lingkungan akan mengembangkan kemampuannya. Ia juga mempercayai bahwa interaksi sosial dengan teman sebaya, khususnya dalam mengemukakan ide dan berdiskusi akan membantunya memperjelas hasil pemikirannya dan menjadikan hasil pemikirannya lebih logis. Melalui pertukaran ide dengan teman lain, seorang anak yang sebelumnya memiliki pemikiran subyektif terhadap sesuatu yang diamati akan merubah pemikirannya menjadi obyektif. Aktivitas berpikir anak seperti itu



terorganisasi dalam suatu struktur kognitif (mental) yang disebut dengan "*scheme*" atau pola berpikir (*patterns of behavior or thinking*).

Selain itu, Piaget seperti yang dikutip oleh Slavin (1996:49) mengungkapkan bahwa:

*Social-arbitrary knowledge—language, values, rules, morality, and symbol systems—can only be learned in interactions with others. Peer interaction is also important in logical-mathematical thought in disequilibrating the child's egocentric conceptualizations and in provision of feedback to the child about the validity of logical constructions.*

Maksud dari Piaget ini adalah bahwa bahasa pengetahuan sosial yang berubah-ubah, nilai-nilai, aturan-aturan, moralitas, dan simbol hanya dapat dipelajari dengan berinteraksi dengan orang lain. Interaksi dengan sesama juga penting dalam logika yaitu pemikiran matematika dalam ketidakseimbangan konsep egosentris anak dan ketentuan timbal balik kepada anak tentang validitas susunan pemikiran yang logis.

Berkaitan dengan pandangan Piaget dalam hal pembelajaran, Duckworth sebagaimana yang dikutip oleh Slavin (1995) mengemukakan bahwa pedagogi yang baik harus melibatkan anak pada situasi di mana anak mandiri melakukan percobaan, dalam arti anak mencoba segala sesuatu untuk melihat apa yang terjadi, memanipulasi tanda-tanda, memanipulasi simbol, mengajukan pertanyaan dan menemukan sendiri jawabannya, mencocokkan apa yang ia temukan dan membandingkan temuannya dengan anak lain.

Teori belajar dari Piaget ini sesuai dengan sintak dalam pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP) yaitu pada kegiatan kerja kooperatif. Pada kegiatan ini siswa bekerjasama dengan teman sekelompok untuk menemukan ide

melalui kegiatan diskusi. Dalam kegiatan pembelajaran siswa dibimbing untuk mengkonstruksi pengetahuan sesuai dengan teori yang dikemukakan Piaget tersebut.

### 2.1.2 Teori Vygotsky

Lev Semionovich Vygotsky, seorang ahli psikologi Rusia sebagaimana yang dikutip oleh Slavin (2003) memiliki pandangan yang sama dengan Piaget (ahli psikologi dan biologi dari Switzerland) tentang perkembangan kognitif anak. Vygotsky memandang bahwa akuisisi sistem isyarat (*sign system*) terjadi dalam urutan tahapan yang invarian untuk setiap anak sebagaimana disampaikan oleh Piaget. Namun, Vygotsky berbeda dalam memandang pemicu perkembangan kognitif anak. Ia meyakini bahwa perkembangan kognitif anak terkait sangat kuat dengan masukan dari orang lain. Vygotsky mendasarkan karyanya pada dua ide utama. Pertama, perkembangan intelektual dapat dipahami hanya bila ditinjau dari konteks pengalaman historis dan budaya anak. Kedua, perkembangan bergantung pada sistem isyarat (*sign system*) di mana ia tumbuh. Sistem isyarat mengacu kepada simbol-simbol yang diciptakan oleh budaya untuk membantu orang berfikir, berkomunikasi dan memecahkan masalah. Teori Vygotsky di atas mempunyai dua implikasi utama dalam pembelajaran, yaitu perlunya pengelola pembelajaran secara kooperatif dengan mengelompokkan peserta didik secara heterogen dari sisi kemampuan akademik; dan kedua, pendekatan pembelajaran yang menekankan pentingnya *scaffolding*, dengan menekankan pentingnya tanggung jawab peserta didik pada tugas belajarnya.

Vygotsky menekankan pentingnya peranan lingkungan kebudayaan dan interaksi sosial dalam perkembangan sifat-sifat dan tipe-tipe manusia. Menurut

Vygotsky sebagaimana yang dikutip dalam Slavin (2003), peserta didik belajar melalui interaksi dengan orang dewasa dan teman sebaya yang lebih mampu. Interaksi sosial ini memacu terbentuknya ide baru dan memperkaya perkembangan intelektual peserta didik. Pada setting kooperatif, peserta didik dihadapkan pada proses berpikir teman sebaya mereka. Tutorial oleh teman yang lebih kompeten akan sangat efektif dalam mendorong pertumbuhan daerah perkembangan proximal (*Zone of Proximal Development*) anak.

Vygotsky (1978) yakin bahwa tujuan belajar akan tercapai jika anak belajar menyelesaikan tugas-tugas yang belum dipelajari tetapi tugas-tugas tersebut masih berada dalam daerah perkembangan terdekat mereka. Daerah perkembangan terdekat adalah tingkat perkembangan sedikit di atas tingkat perkembangan orang saat ini. *Zone of Proximal Development* (ZPD) adalah jarak antara tingkat perkembangan aktual, yang ditentukan melalui penyelesaian masalah secara mandiri dan tingkat perkembangan potensial anak, yang ditentukan melalui pemecahan masalah dengan bimbingan (*scaffolding*) orang dewasa atau teman sebaya. Menurut Vygotsky, pada saat peserta didik bekerja di dalam daerah perkembangan terdekat mereka, tugas-tugas yang tidak dapat mereka selesaikan sendiri akan dapat mereka selesaikan dengan bimbingan (*scaffolding*) orang dewasa atau teman sebaya.

Teori Vygotsky ini juga mendukung kegiatan kerja kooperatif pada pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP). Dalam kegiatan ini dikembangkan tutor sebaya untuk membantu teman dalam kelompok yang mengalami kesulitan dalam belajar dan memahami materi. Selain itu teori perkembangan proximal (*Zone of Proximal Development*) dari Vygotsky juga sesuai

pada kegiatan latihan mandiri. Latihan mandiri berfungsi untuk memperdalam pengetahuan siswa dengan tugas yang lebih tingkatannya tapi masih dalam satu tingkat perkembangan aktual.

## 2.2 Model Pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP)

Good, Grouws, dan Ebmeire (1983) dan Good & Grouws (1979) sebagaimana yang dikutip Slavin (2007:31) mendefinisikan *Missouri Mathematics Project* (MMP) sebagai berikut:

*The Missouri Mathematics Project, or MMP is a program designed to help teachers effectively use practices that had been identified from earlier correlational research to be characteristic of teacher whose students made outstanding gains in achievement.*

Berdasarkan pernyataan di atas, secara garis besar model pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP) didefinisikan sebagai suatu program yang didesain untuk membantu guru dalam hal efektivitas penggunaan latihan-latihan agar siswa mencapai peningkatan yang luar biasa. Latihan yang dimaksud adalah lembar tugas proyek. Lembar tugas proyek ini merupakan sederetan soal atau perintah untuk mengembangkan suatu ide atau konsep matematis. Hal ini diharapkan agar kemampuan siswa dalam mengkomunikasikan hasil kerjanya meningkat.

Good and Grouws (1979) menyebutkan sintaks model pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP) adalah:

### (1) *Review*

*Review* dilakukan pada awal pembelajaran selama kurang lebih 8 menit. Dalam kegiatan ini siswa mengingat kembali konsep yang telah dipelajari yang berkaitan dengan materi yang akan dipelajari. *Review* juga dapat dilakukan dengan

membahas tugas rumah yang telah diberikan pada pertemuan sebelumnya. Guru memberikan penilaian atas pekerjaan rumah yang diberikan dan memberikan penguatan untuk soal-soal yang dianggap sulit oleh siswa. Sebagai akhir dari *review*, guru memberikan beberapa pertanyaan sebagai jembatan mempelajari materi selanjutnya.

### **(2) *Development***

*Development* atau disebut kegiatan pengembangan dilakukan selama 20 menit. Kegiatan ini berfokus pada pengembangan ketrampilan dan konsep. Fokus kegiatan ini pada pemahaman siswa. Siswa diharapkan tidak hanya menghafal konsep-konsep maupun rumus matematika, tetapi diharapkan siswa akan memahami materi yang diajarkan. Untuk mengembangkan pemahaman siswa, guru dapat menggunakan penjelasan secara langsung, demonstrasi, ilustrasi, dan lain-lain.

Dalam kegiatan ini, guru juga menilai pemahaman siswa. Penilaian ini dilakukan dengan menggunakan pertanyaan-pertanyaan secara langsung. Penilaian juga dapat dilakukan dengan menggunakan latihan yang telah disusun sebelumnya. Kegiatan selanjutnya yaitu pengulangan dan penguraian terhadap pengertian-pengertian penting.

### **(3) *Seatwork***

*Seatwork* adalah tahapan kegiatan selanjutnya yang dilaksanakan selama 15 menit. Kegiatan ini menyajikan kesuksesan dari latihan. Setiap siswa mendapat latihan setelah pengembangan. Latihan yang diberikan dapat berupa kegiatan proyek yang dikerjakan secara berkelompok maupun latihan individu. Latihan yang

diberikan harus diselesaikan dalam waktu tertentu. Guru akan melihat dan memberikan nilai atas latihan yang diberikan.

#### **(4) Homework Assignment**

Tugas rumah diberikan diakhir pembelajaran. Tugas rumah ini dapat dijadikan *review* pada pembelajaran berikutnya.

#### **(5) Special Reviews**

*Special Reviews* terdiri dari *review* mingguan dan *review* bulanan. *Review* mingguan dilakukan selama 20 menit setiap senin. Kegiatannya berfokus pada ketrampilan dan konsep yang belum dipahami pada minggu sebelumnya. *Review* bulanan dilakukan setiap empat minggu. Kegiatannya berfokus pada ketrampilan dan konsep yang belum dipahami sejak *review* bulan sebelumnya.

Sintaks tersebut sesuai dengan yang dituliskan Krismanto (2003) bahwa tahapan model pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP) adalah *review*, pengembangan, kerja kooperatif, kerja mandiri (*seatwork*), dan penugasan.

##### **(1) Langkah I Review**

Guru dan siswa meninjau ulang apa yang telah tercakup pada pelajaran yang lalu (10 menit). Yang ditinjau adalah: PR, mencongak, atau membuat prakiraan.

##### **(2) Langkah II Pengembangan**

Guru menyajikan ide baru dan perluasan konsep matematika terdahulu. Siswa diberi tahu tujuan pelajaran yang memiliki “antisipasi” tentang sasaran pelajaran. Penjelasan dan diskusi interaktif antara guru-siswa harus disajikan, termasuk demonstrasi konkret yang sifatnya pictorial atau simbolik. Guru merekomendasikan 50% waktu pelajaran untuk pengembangan. Pengembangan akan

lebih bijaksana jika dikombinasikan dengan control latihan untuk meyakinkan bahwa siswa mengikuti penyajian materi baru ini.

### **(3) Langkah III Kerja Kooperatif (Latihan Terkontrol)**

Siswa diminta merespon satu rangkaian soal sambil guru mengamati kalau-kalau terjadi miskonsepsi. Pada latihan terkontrol ini respon setiap siswa sangat menguntungkan bagi guru dan siswa. pengembangan dan latihan terkontrol dapat saling mengisi dengan total waktu 20 menit. Guru harus memasukkan rincian khusus tanggung jawab kelompok dan ganjaran individual berdasarkan pencapaian materi yang dipelajari. Siswa belajar sendiri atau dalam kelompok belajar kooperatif.

### **(4) Langkah IV Kerja Mandiri (*Seatwork*)**

Untuk latihan atau perluasan mempelajari konsep yang disajikan guru pada langkah 2 (pengembangan). Alokasi waktu 15 menit.

### **(5) Langkah V Penugasan**

Pada langkah ini guru memberikan tugas kepada siswa untuk dikerjakan di rumah. PR ini selanjutnya akan menjadi *review* pada pembelajaran selanjutnya.

Good & Grouws (1979) seperti yang dikutip oleh Roshenshine (2007) juga mengatakan:

*Teachers are asked to review the previous week's work every Monday and to conduct a monthly review every fourth Monday. The review provides additional teacher checking for student understanding, ensures that necessary prior skills are adequately learned, and is also a check on the teacher's pace.*

Berdasarkan pernyataan tersebut model pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP) tidak hanya dapat digunakan untuk sekali proses pembelajaran. Tetapi dapat dipakai untuk setiap proses pembelajaran. Model ini mengharuskan guru untuk meninjau kemampuan siswa secara periodik yaitu setiap minggu dan

setiap bulan. Fungsi dari tinjauan ini adalah untuk mengetahui tingkat pemahaman siswa. karena dapat dipastikan pemahaman siswa berbeda-beda. Setelah mengetahui pemahaman siswa, guru dapat memberikan bantuan yang sesuai untuk masing-masing siswa. Selain itu tinjauan ini juga digunakan untuk mengetahui ketepatan pembelajaran, sesuai dengan hasil yang ingin dicapai.

### **2.2.1 Metode Proyek**

Metode proyek berawal dari gerakan pendidikan progresif Amerika pada tahun 1908 untuk digunakan dalam pendidikan pertanian. Namun secara luas digunakan oleh William Heard Kilpatrick mealalui konsepnya yang terkenal, yaitu *The Project Method*. Kilpatrick (1929:1) mengembangkan konsep “*The Project Method: the use of the purposeful act in the educative process*”, dan telah digunakan untuk meningkatkan kualitas pendidikan di negara-negara Eropa.

Moeslichatoen sebagaimana yang dikutip oleh Rosniati (2012) menjelaskan bahwa metode proyek merupakan salah satu cara pemberian pengalaman belajar yang menghadapkan anak dengan persoalan tertentu untuk dipecahkan secara berkelompok. Metode ini berasal dari gagasan John Dewey tentang konsep *learning by doing*. Proses ini merupakan proses perolehan hasil belajar dengan siswa mengerjakan tindakan-tindakan tertentu sesuai dengan tujuannya, terutama proses penguasaan siswa dalam melakukan suatu pekerjaan.

Gagasan John Dewey tentang *learning by doing* kemudian dikembangkan oleh William Heard Kilpatrick dalam metode proyek. Kilpatrick (1929) menjelaskan langkah-langkah dalam metode proyek adalah sebagai berikut:



- (1) Tahap pertama yaitu menjelaskan tujuan, perencanaan, pelaksanaan, dan penilaian. Siswa bersama dengan guru melakukan tahap pertama ini. Jadi guru harus menjelaskan tujuan diberikannya suatu kasus. Kemudian siswa merencanakan tindakan apa yang akan dilakukan. Setelah merencanakan maka siswa akan menyelesaikan kasus tersebut. Guru dan siswa bersama-sama membuat penilaian atas tindakan kelompok siswa tersebut.
- (2) Tahap kedua adalah siswa mengalami sendiri daftar proyek yang diberikan.
- (3) Tahap ketiga adalah permasalahan. Dewey (1910) mengungkapkan bahwa masalah adalah pengetahuan yang paling baik. Pada tahap ini siswa akan menganalisis masalah yang muncul atau diberikan agar ditemukan solusinya.
- (4) Tahap terakhir adalah penyampaian solusi dari masalah tahap ketiga. Catatan penting adalah beberapa guru masih belum dapat membedakan antara drill sebagai proyek dengan drill sebagai latihan. Meskipun hasil dari keduanya sangat berbeda.

Tahapan-tahapan dalam metode proyek ini mendukung model pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP) terutama pada tahap *seatwork*. Good and Grouws (1979) menjelaskan bahwa pada tahap *seatwork* siswa mendapat latihan setelah tahap pengembangan. Latihan yang diberikan dapat berupa kegiatan proyek yang dikerjakan secara berkelompok. Latihan yang diberikan harus diselesaikan dalam waktu tertentu. Guru akan melihat dan memberikan nilai atas latihan yang diberikan.

### 2.3 Komunikasi Matematis (*Communication in Mathematics*)

*“Communication is an essential part of mathematics and mathematics education”* (NCTM, 1996:60). Komunikasi merupakan suatu bagian yang sangat penting dalam matematika dan dalam pendidikan matematika. Terutama dalam pendidikan matematika, komunikasi berperan dalam membelajarkan matematika kepada setiap orang. Tanpa komunikasi, matematika tidak akan berkembang. Pengetahuan orang akan matematika juga tidak akan berkembang. Karena inti dari pembelajaran sendiri adalah komunikasi.

Kemampuan komunikasi matematis adalah kemampuan untuk mengekspresikan ide-ide dan pemahaman matematika secara lisan dan tulisan menggunakan bilangan, simbol, gambar, grafik, diagram, atau kata-kata. Komunikasi adalah proses penting dalam belajar matematika, karena melalui komunikasi siswa dapat menyampaikan dan memperjelas ide-ide matematika dan menghubungkan antar konsep matematika dengan jelas dan tepat dalam menggunakan bahasa matematika.

Menurut laporan Cockroft sebagaimana dikutip oleh Shadiq (2009) mengatakan bahwa *“We believe that all these perceptions of the usefulness of communication which is powerful, concise, and unambiguous.”* Pernyataan ini dapat diartikan sebagai perlunya para siswa belajar matematika dengan alasan matematika merupakan alat komunikasi yang sangat kuat, teliti, dan tidak membingungkan. Kemampuan siswa dalam matematika disamping harus mampu bernalar dan memecahkan masalah, maka dia harus mampu mengkomunikasikan kemampuan tersebut secara nyata baik dalam bentuk lisan maupun tulisan.

Selain itu, pandangan Folland (2010) tentang komunikasi matematis adalah sebagai berikut:

*mathematicians are a sort of Frenchmen; they translate whatever you say into their own language, and forthwith it is something entirely different. At times we may have the same feeling about what others do with the things we say. The problems of communication can produce annoyance and frustration, but to an inquisitive mind they offer entertainment and illumination, too.*

Pernyataan tersebut dapat kita artikan jika matematikawan menerjemahkan bahasa ke dalam bahasa mereka yaitu bahasa matematika yang terlihat berbeda dari bahasa keseharian. Suatu saat kita dapat merasakan hal yang sama, bahwa seseorang menerjemahkan apa yang kita maksud ke dalam bahasa matematika. Permasalahan komunikasi ini menjadi bahan keputusasaan bagi sebagian orang yang tidak memahami. Akan tetapi, jika kita terus belajar dan terbiasa mengkomunikasikan matematika maka bahasa tersebut akan terlihat jelas dan kita akan merasa terhibur dan tercerahkan dengan matematika.

Pentingnya komunikasi matematis diungkapkan oleh Departemen Pendidikan Nasional seperti yang dikutip oleh Shadiq (2004:20) bahwa: “banyak persoalan atau informasi disampaikan dengan bahasa matematika, misalnya menyajikan persoalan atau masalah ke dalam model matematika yang dapat berupa diagram, persamaan matematika, grafik, maupun tabel. Mengkomunikasikan gagasan dengan matematika justru lebih praktis, sistematis, dan efisien.”

Indikator terkait komunikasi matematis menurut NCTM (1996) adalah:

- (1) *organize and consolidate their mathematical thinking through communication.*
- (2) *communicate their mathematical thinking coherently and clearly to peers, teachers, and others.*
- (3) *analyze and evaluate the mathematical thinking and strategies of others.*

(4) *use the language of mathematics to express mathematical ideas precisely.*

Indikator komunikasi matematis menurut NCTM dapat diartikan sebagai:

- (1) Menyusun dan memperkuat berpikir matematis siswa melalui komunikasi.
- (2) Mengkomunikasikan pemikiran matematisnya secara logis dan jelas kepada siswa lainnya, guru, dan dengan yang lainnya.
- (3) Menganalisis dan mengevaluasi pemikiran matematisnya dan strategi-strategi lainnya.
- (4) Menggunakan bahasa matematis untuk menyatakan ide-ide matematika dengan tepat.

Secara singkat kerangka komunikasi untuk matematika diungkapkan Brenner (1998:155) sebagai berikut:

*Communication Framework for Mathematics*

<b><i>Communication about Mathematics</i></b>	<b><i>Communication in Mathematics</i></b>	<b><i>Communication with Mathematics</i></b>
1. <i>Reflection on cognitive processes. Description of procedures, reasoning. Metacogniting – giving reasons for procedural decisions.</i>	1. <i>Mathematical register. Special vocabulary. Particular definitions of everyday vocabulary. Syntax, phrasing. Discourse.</i>	1. <i>Problem solving tool. Investigations. Basis for meaningful action.</i>
2. <i>Communication with others about cognition. Giving point of view. Reconciling differences.</i>	2. <i>Representations. Symbolic. Verbal. Physical manipulatives. Diagrams, graphs. Geometric.</i>	2. <i>Alternative solutions. Interpretation of arguments using mathematics. Utilization of mathematical problem solving in conjunction with other forms of analysis.</i>

## 2.4 Komunikasi Lisan Matematis (*Verbal Communication in Mathematics*)

Menurut LACOE sebagaimana dikutip oleh Anen (2012:14) komunikasi matematis mencakup komunikasi lisan dan tulisan. Komunikasi dalam bentuk tulisan berupa penggunaan kata-kata, gambar, tabel, dan sebagainya yang menggambarkan proses berpikir siswa. Komunikasi dalam bentuk tulisan juga dapat berupa uraian pemecahan masalah atau pembuktian matematika yang menggambarkan kemampuan siswa dalam mengorganisasi berbagai konsep untuk menyelesaikan masalah. Sedangkan komunikasi lisan dapat berupa pengungkapan atau penjelasan secara verbal suatu ide matematika.

Untuk mengetahui kemampuan komunikasi siswa dalam diskusi, Djumhur sebagaimana dikutip oleh Amalia (2006:10) mengungkapkan bahwa kegiatan dalam diskusi mencakup:

- (1) Siswa ikut menyampaikan pendapat tentang masalah yang dibahas.
- (2) Siswa berpartisipasi aktif dalam menanggapi pendapat yang diberikan siswa lain.
- (3) Siswa mau mengajukan pertanyaan ketika ada sesuatu yang tidak dimengerti.
- (4) Mendengarkan secara serius ketika siswa lain mengungkapkan pendapat.

Lebih khususnya peneliti akan meneliti kemampuan komunikasi lisan sebagai bagian dari kemampuan komunikasi matematis siswa. Hal ini dilakukan karena masih sedikit peneliti yang memfokuskan penelitiannya pada kasus komunikasi lisan. Komunikasi lisan matematis adalah kemampuan siswa dalam mengungkapkan satu gagasan atau ide matematika secara lisan.

Siswa dikatakan memiliki kemampuan komunikasi lisan matematis menurut NCTM (1996) jika (1) menyusun dan memperkuat berpikir matematis melalui komunikasi; (2) mengkomunikasikan pemikiran matematisnya secara logis dan jelas kepada siswa lainnya, guru, dan dengan yang lainnya; (3) menganalisis dan mengevaluasi pemikiran matematisnya dan strategi-strategi lainnya; (4) menggunakan bahasa matematis untuk menyatakan ide-ide matematika secara lisan dengan tepat.

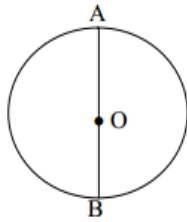
Berdasarkan indikator-indikator tersebut dapat disimpulkan indikator yang akan digunakan untuk mengukur kemampuan komunikasi lisan matematis siswa adalah sebagai berikut:

- (1) Merespon secara lisan suatu pernyataan atau persoalan dari siswa lain.
- (2) Mengajukan pertanyaan.
- (3) Menyelesaikan suatu permasalahan yang diberikan.
- (4) Menyampaikan gagasan secara lisan.
- (5) Memilih cara yang tepat dalam menyampaikan penjelasannya.
- (6) Menyajikan penyelesaian suatu permasalahan.
- (7) Menjelaskan kesimpulan yang diperolehnya.
- (8) Menggunakan lambang matematika secara lengkap dan tepat.
- (9) Menggunakan persamaan matematika secara lengkap dan tepat.

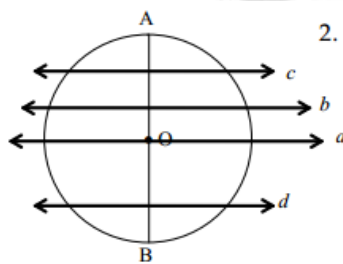
## 2.5 Tinjauan Materi

### 2.5.1 Sifat-sifat Garis Singgung Lingkaran

1. Gambarlah lingkaran berpusat di titik  $O$  dan mempunyai diameter  $\overline{AB}$ , seperti gambar di bawah ini:

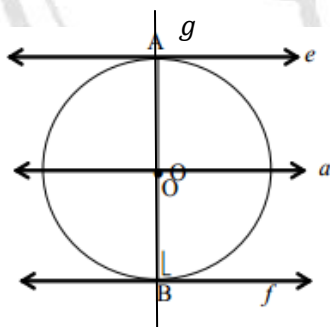


2. Perhatikan gambar berikut:



Pada gambar di atas garis  $a$  melalui  $O$  dan tegak lurus garis  $AB$ .

- a. Garis  $a$  memotong lingkaran di dua titik
  - b. Lukis garis  $b, c, d$  sejajar  $a$
  - c. Setiap garis memotong lingkaran di dua titik.
3. Perhatikan gambar di bawah ini:



Gambarlah garis  $e$  dan  $f$  yang sejajar garis  $a$  dan memotong lingkaran di satu titik.

Garis  $e$  dan  $f$  disebut *garis singgung* pada lingkaran, titik  $A$  dan  $B$  disebut *titik singgung*.

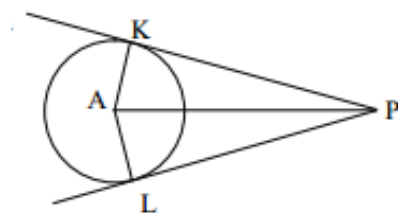
Karena  $a \perp$  dengan garis  $g$  yang memuat ruas garis  $AB$  dan  $e // a$  maka  $e \perp g$ .

Garis  $g$  memuat ruas garis  $AB$ , maka  $e \perp$  garis  $AB$ .

Jadi, dapat disimpulkan bahwa garis singgung lingkaran tegak lurus dengan garis yang memuat diameter lingkaran yang melalui titik singgungnya.

Karena diameter memuat jari-jari, maka dapat pula disimpulkan bahwa garis singgung lingkaran tegak lurus dengan garis yang memuat jari-jari lingkaran yang melalui titik singgungnya.

Perhatikan gambar di bawah ini:



Buktikan panjang  $KP = LP$ .

Bukti

Perhatikan  $\triangle APK$  dan  $\triangle APL$

1.  $\triangle APK$  dan  $\triangle APL$  adalah segitiga siku-siku
2.  $AK = AL$  (panjang jari-jari lingkaran)
3.  $AP = AP$

Jadi  $\triangle APK$  dan  $\triangle APL$  kongruen berdasarkan sifat  $s s$  khusus pada segitiga siku-siku.

Jadi, panjang  $KP = LP$ .

Karena panjang  $KP = LP$  maka diperoleh sifat:

- (1) Melalui satu titik pada lingkaran hanya dapat dibuat satu garis singgung pada lingkaran tersebut.
- (2) Melalui satu titik yang berjarak lebih dari panjang jari-jari lingkaran dari titik pusat lingkaran dapat dibuat tepat dua garis singgung pada lingkaran tersebut.

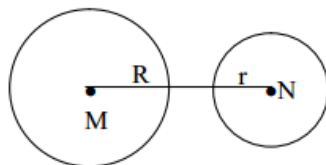


- (3) Jika titik  $P$  berjarak lebih dari panjang jari-jari lingkaran dari titik pusat lingkaran maka jarak titik  $P$  ke titik-titik singgungnya adalah sama.

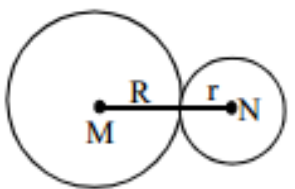
### 2.5.2 Kedudukan Dua Lingkaran

Jika terdapat dua model lingkaran, maka kedudukan yang mungkin dari keduanya adalah:

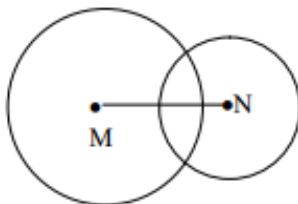
- (1) Jika panjang  $MN > R + r$ , maka dua lingkaran tidak saling berpotongan.



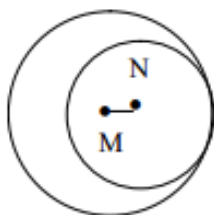
- (2) Jika panjang  $MN = R + r$ , maka dua lingkaran berpotongan di satu titik.



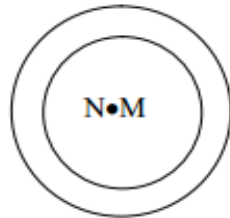
- (3) Jika panjang  $MN < R + r$ , maka dua lingkaran berpotongan di dua titik.



- (4) Jika panjang  $MN = R - r$ , maka dua lingkaran bersinggungan di dalam.



- (5) Jika kedua lingkaran titik pusatnya sama, maka kedua lingkaran disebut sebagai lingkaran sepusat (konsentris).



### 2.5.3 Garis Singgung Persekutuan

#### 2.5.3.1 Melukis Garis Singgung Persekutuan Luar

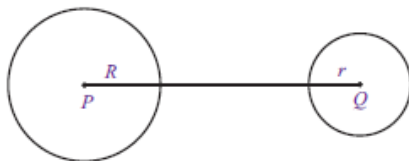
Langkah-langkah melukis garis singgung persekutuan luar dua lingkaran adalah sebagai berikut:

- (1) Lukis dua lingkaran dengan pusat  $P$  dan  $Q$  serta panjang jari-jari  $R$  dan  $r$  ( $r < R$ ). Kemudian hubungkan kedua titik pusatnya.



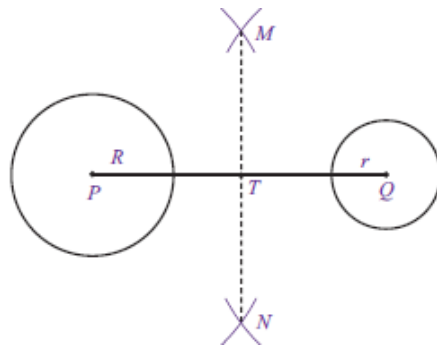
- (2) Buatlah busur lingkaran sebarang yang berpusat di  $P$  dan  $Q$  dengan panjang jari-jari yang sama dan panjangnya harus lebih dari  $PQ$ , sehingga berpotongan di titik  $M$  dan  $N$ .

$\times_M$

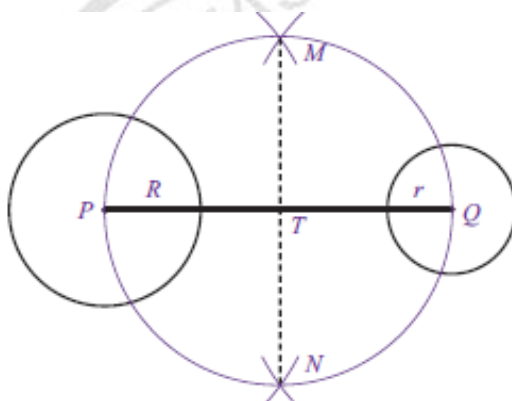


$\times_N$

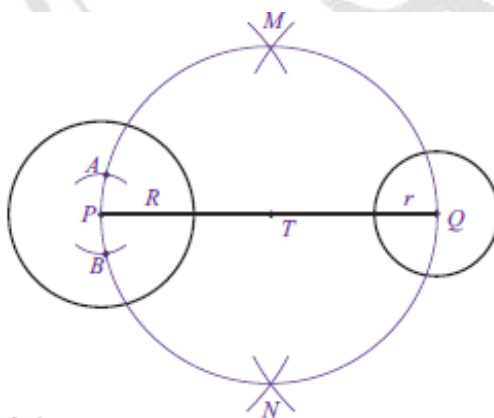
- (3) Hubungkan  $M$  dan  $N$  sehingga memotong garis  $PQ$  di titik  $T$ .



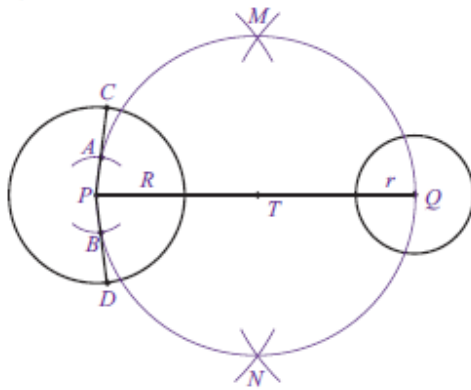
- (4) Gambar lingkaran yang berpusat di titik  $T$  dengan panjang jari-jari  $PT$



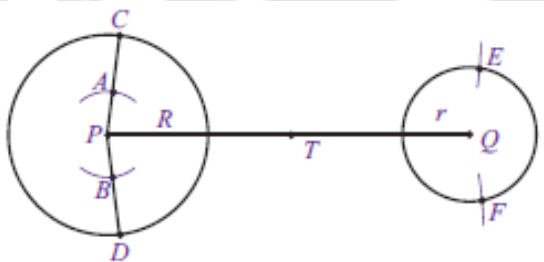
- (5) Lukislah busur lingkaran yang berpusat di titik  $P$  dengan panjang jari-jari selisih  $R$  dan  $r$  sehingga memotong lingkaran yang berpusat di  $T$  pada titik  $A$  dan  $B$ .



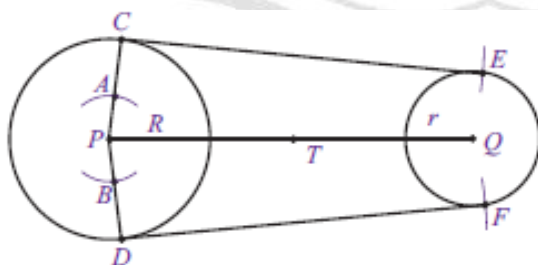
- (6) Hubungkan  $P$  dengan  $A$  dan  $P$  dengan  $B$ , kemudian perpanjang kedua ruas garis tersebut sehingga memotong lingkaran yang berpusat di  $P$  pada titik  $C$  dan  $D$ .



- (7) Lukislah busur lingkaran dengan pusat di  $C$  dan panjang jari-jari  $AQ$  sehingga memotong lingkaran yang berpusat di  $Q$  di titik  $E$ . Lukislah busur lingkaran dengan pusat di  $D$  dan panjang jari-jari  $AQ$  sehingga memotong lingkaran yang berpusat di  $Q$  di titik  $F$ .

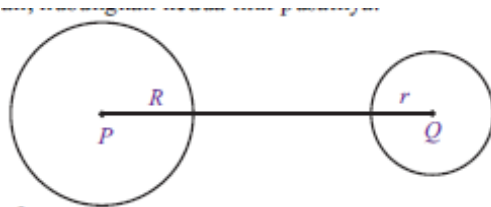


- (8) Langkah terakhir adalah menghubungkan  $C$  dengan  $E$  dan  $D$  dengan  $F$ . Ruas garis  $\overline{CE}$  dan  $\overline{DF}$  adalah ruas garis singgung persekutuan luar dua lingkaran yang berpusat di  $P$  dan  $Q$ .

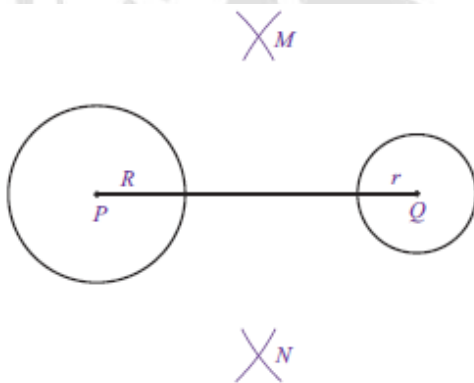


### 2.5.3.2 Melukis Garis Singgung Persekutuan Dalam

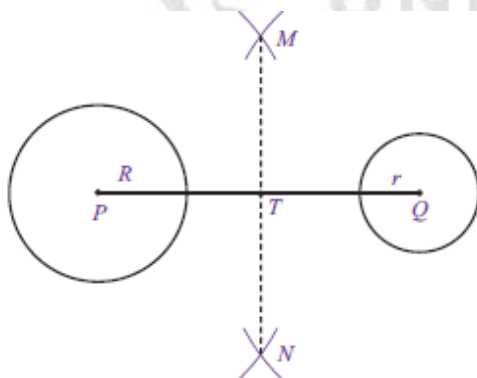
- (1) Lukis dua lingkaran dengan pusat  $P$  dan  $Q$  serta panjang jari-jari  $R$  dan  $r$  ( $r < R$ ). Kemudian hubungkan kedua titik pusatnya.



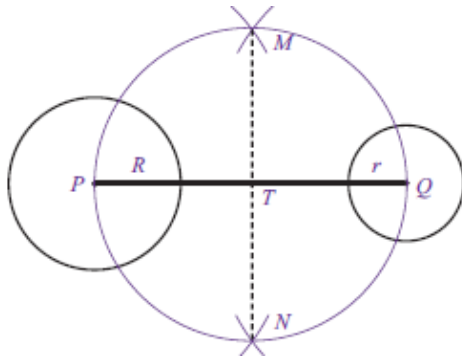
- (2) Buatlah busur lingkaran sebarang yang berpusat di  $P$  dan  $Q$  dengan panjang jari-jari yang sama dan panjangnya harus lebih dari  $\frac{1}{2}PQ$ , sehingga berpotongan di titik  $M$  dan  $N$ .



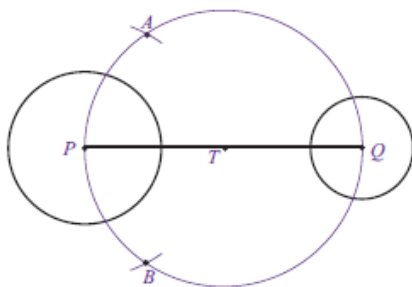
- (3) Hubungkan  $M$  dan  $N$  sehingga memotong garis  $PQ$  di titik  $T$ .



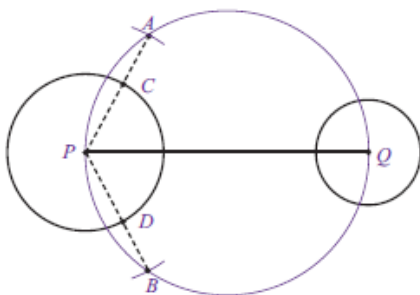
- (4) Gambar lingkaran yang berpusat di titik  $T$  dengan panjang jari-jari  $PT$



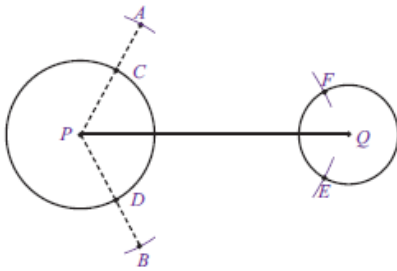
- (5) Lukislah busur lingkaran yang berpusat di titik  $P$  dengan panjang jari-jari jumlah  $R$  dan  $r$  sehingga memotong lingkaran yang berpusat di  $T$  pada titik  $A$  dan  $B$ .



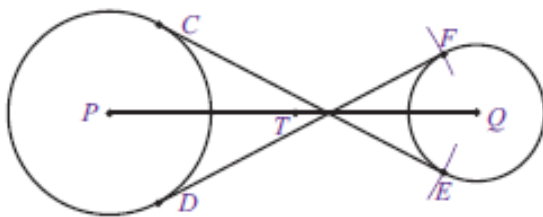
- (6) Hubungkan  $P$  dengan  $A$  dan  $P$  dengan  $B$  sehingga memotong lingkaran dengan pusat  $P$  di titik  $C$  dan  $D$ .



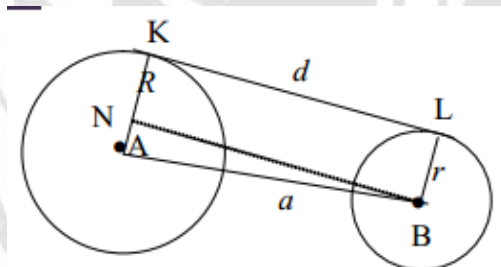
- (7) Lukislah busur lingkaran dari  $C$  dengan panjang jari-jari  $AQ$  sehingga memotong lingkaran yang berpusat di  $Q$  pada titik  $E$ . Kemudian lukis juga busur lingkaran dari  $D$  dengan panjang jari-jari  $AQ$  sehingga memotong lingkaran yang berpusat di  $Q$  pada titik  $F$ .



- (8) Terakhir hubungkan  $C$  dengan  $E$  dan  $D$  dengan  $F$ . Ruas garis  $\overline{CE}$  dan  $\overline{DF}$  adalah garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran yang berpusat di  $P$  dan  $Q$ .



#### 2.5.4 Garis Singgung Persekutuan Luar



Gambar di atas adalah lingkaran dengan pusat di titik  $A$  dan panjang jari-jari  $R$ , serta lingkaran dengan titik pusat  $B$  dengan panjang jari-jari  $r$ . Jarak antara  $A$  dan  $B$  dinyatakan dengan panjang  $a$ .

Ruas garis  $\overline{KL}$  dengan panjang  $d$  adalah salah satu ruas garis singgung persekutuan luar kedua lingkaran tersebut. Melalui  $B$  gambarlah garis yang sejajar dengan garis  $KL$  sehingga memotong garis  $AK$  di  $N$ . Dengan demikian garis  $BN \perp AK$ .

Perhatikan  $\triangle ANB$ .  $\triangle ANB$  adalah segitiga siku-siku dengan demikian berlaku teorema Pythagoras sebagai berikut:

$$(AB)^2 = (AN)^2 + (BN)^2$$

$$(BN)^2 = (AB)^2 - (AN)^2$$

$$= (AB)^2 - (AK - NK)^2$$

$$BN = \sqrt{(AB)^2 - (AK - NK)^2}$$

Dimana  $BN = KL$  dan  $NK = BL$

Jadi,  $KL = \sqrt{(AB)^2 - (AK - BL)^2}$  atau

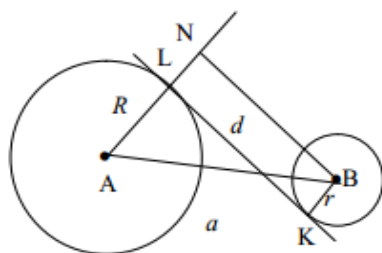
$$d = \sqrt{a^2 - (R - r)^2}$$

dengan:  $a$  : jarak antar pusat kedua lingkaran

$R$  : panjang jari-jari lingkaran besar

$r$  : panjang jari-jari lingkaran kecil

### 2.5.5 Garis Singgung Persekutuan Dalam



Gambar di atas adalah lingkaran dengan pusat  $A$  dan pusat  $B$ .  $\overline{KL}$  adalah ruas garis singgung persekutuan dalam.

(1) Gambarlah garis  $BN$  yang melalui  $B$  dan sejajar garis  $KL$ .

(2) Terbentuk  $\triangle ABN$

$\triangle ABN$  adalah segitiga siku-siku, maka berlaku:



$$AB^2 = AN^2 + BN^2$$

$$BN^2 = AB^2 - AN^2$$

$$BN^2 = AB^2 - (AL + NL)^2$$

Karena  $NL = BK$  maka:

$$BN = \sqrt{AB^2 - (AL + NL)^2}$$

$$BN = \sqrt{AB^2 - (AL + BK)^2}$$

$$KL = BN$$

$$\text{Jadi, } KL = \sqrt{AB^2 - (AL + BK)^2}$$

$$\text{atau } d = \sqrt{a^2 - (R + r)^2}$$

dengan:  $a$  : jarak antar pusat kedua lingkaran

$R$  : panjang jari-jari lingkaran besar

$r$  : panjang jari-jari lingkaran kecil

Pada materi garis singgung lingkaran ini akan diamati kemampuan komunikasi lisan matematis siswa dan hasil belajar siswa. Berikut ini adalah contoh soal untuk kemampuan komunikasi lisan dan hasil belajar siswa.

- 1) Dua lingkaran saling lepas masing-masing dengan pusat  $O$  dan  $P$  serta panjang jari-jari  $15 \text{ cm}$  dan  $5 \text{ cm}$ . Jarak kedua pusat lingkaran tersebut adalah  $26 \text{ cm}$ .
  - a) Lukislah garis singgung persekutuan dua lingkaran tersebut.
  - b) Tentukan panjang ruas garis singgung persekutuan luarnya.
  - c) Tentukan panjang ruas garis singgung persekutuan dalamnya.
- 2) Panjang jari-jari dua lingkaran sama dengan jarak kedua titik pusatnya.
  - a) Lukislah garis singgung yang ada pada kedua lingkaran tersebut.
  - b) Tentukan panjang ruas garis singgung pada soal no 1).

## 2.6 Penelitian yang Relevan

Pada tahun ajaran baru 2006, Departemen Pendidikan Nasional (Depdiknas) memutuskan untuk menggunakan kurikulum baru yaitu Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP). KTSP digunakan pada semua sekolah baik negeri maupun swasta. Hal ini termuat dalam Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 19 Tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan. KTSP merupakan kurikulum operasional yang disusun dan dilaksanakan oleh masing-masing satuan pendidikan. Oleh karenanya, proses pembelajaran matematika di sekolah saat ini harus sejalan dengan KTSP yang proses pembelajarannya lebih memusatkan pada siswa (*student centered learning*) dan guru berperan sebagai fasilitator.

Mengacu pada KTSP ini, telah banyak penelitian yang dilakukan dengan menerapkan model pembelajaran yang sesuai dengan paradigma pembelajaran yang memusatkan kegiatannya pada siswa. salah satu penelitian yang dilakukan adalah penelitian tentang keefektivan penerapan pembelajaran *Missouri Mathematics Project (MMP)*.

Beberapa penelitian yang relevan dengan penelitian ini, diantaranya Fitri (2012) yang mengkaji penerapan pembelajaran *Missouri Mathematics Project (MMP)* untuk meningkatkan kemampuan komunikasi dan berpikir kritis matematis siswa. Penelitian ini difokuskan pada komunikasi tulis matematis. Penelitian ini menyimpulkan bahwa dengan pembelajaran *Missouri Mathematics Project (MMP)* kemampuan komunikasi dan berpikir kritis siswa meningkat secara signifikan dilihat dari nilai *pretest* dan *posttest* yang diberikan. Hasil penelitiannya juga menyebutkan

dengan banyak memberikan latihan siswa akan belajar mandiri dan dapat mengembangkan kemampuan matematis yang dimiliki.

Nurfianty (2012) mengkaji penerapan model pembelajaran *Missouri Mathematics Project (MMP)* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa SMP. Penelitian ini menyimpulkan bahwa terdapat peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa yang memperoleh pembelajaran dengan model pembelajaran MMP. Simpulan yang lain adalah bahwa hampir seluruh siswa memberikan sikap positif terhadap pembelajaran matematika dengan model pembelajaran MMP.

Gianitasari (2008) mengkaji penerapan pembelajaran *Missouri Mathematics Project (MMP)* dalam upaya meningkatkan pemahaman konsep matematika siswa. Penelitian ini menyimpulkan bahwa pembelajaran *Missouri Mathematics Project (MMP)* dapat meningkatkan pemahaman konsep matematis siswa.

Ansari (2003) memfokuskan kajiannya pada menumbuhkembangkan kemampuan pemahaman dan komunikasi matematika siswa SMU melalui strategi *Think Talk Write*. Komunikasi dalam penelitian ini adalah komunikasi tulis matematis. Penelitian ini menyimpulkan bahwa secara keseluruhan model pembelajaran dengan strategi *Think Talk Write (TTW)* yang diterapkan dalam kelompok kecil (grup) memiliki efektifitas yang lebih baik dari klasikal dan konvensional dalam upaya menumbuhkembangkan kemampuan pemahaman dan komunikasi matematis.

Nurmayanti (2012) mengkaji penerapan pembelajaran *Missouri Mathematics Project (MMP)* untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa SMP. Penelitian ini menyimpulkan bahwa peningkatan kemampuan

representasi matematis siswa yang mendapat pembelajaran *Missouri Mathematics Project (MMP)* lebih baik daripada peningkatan kemampuan representasi matematis siswa yang mendapat pembelajaran matematika dengan model pembelajaran konvensional.

Secara umum, hasil-hasil penelitian di atas menunjukkan bahwa pembelajaran *Missouri Mathematics Project (MMP)* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis, berpikir kreatif, pemahaman, maupun komunikasi matematis. Tetapi, fokus kemampuan komunikasi matematis masih pada komunikasi tulis matematis. Oleh karena itu, masih dipandang perlu untuk melakukan penelitian tentang penerapan pembelajaran *Missouri Mathematics Project (MMP)* pada pencapaian kemampuan komunikasi lisan matematis siswa.

## **2.7 Kerangka Berpikir**

Matematika sekolah merupakan mata pelajaran membutuhkan perhitungan dan pemecahan masalah yang tepat. Setelah mampu memecahkan persoalan matematika sekolah masih dibutuhkan lagi kemampuan untuk mengkomunikasikan hasilnya kepada orang lain. Karena ilmu tidak akan berarti tanpa disampaikan kepada orang lain. Oleh karena itu diperlukan kemampuan komunikasi matematis.

Berdasarkan pengamatan di lapangan banyak siswa yang mampu memberikan jawaban yang benar atas suatu kasus matematika, akan tetapi dia belum mampu untuk menjelaskan darimana jawaban itu berasal. Siswa masih mengalami kesulitan dalam menyampaikan pemikirannya dalam menyelesaikan suatu kasus matematika. Hal ini telah dibuktikan pada sampel siswa SMP Negeri 2 Demak.

Pengamatan pembelajaran di kelas juga mendapatkan hasil yang tidak jauh berbeda. Selama pembelajaran kemampuan komunikasi terutama komunikasi lisan masih sedikit sekali terlihat. Hanya sebagian kecil siswa yang menunjukkan kemampuan komunikasi lisan. Padahal kemampuan komunikasi lisan sangat penting untuk dimiliki siswa. Jika siswa sudah memiliki kemampuan komunikasi lisan, maka siswa tersebut dapat menyampaikan apa yang dipikirkannya berkaitan dengan matematika. Dengan demikian dia dapat membantu siswa lain yang mengalami kesulitan dalam pembelajaran. Selain itu guru juga menjadi lebih mudah mendeteksi kesulitan-kesulitan siswa selama pembelajaran. Sehingga tidak ada lagi permasalahan siswa memiliki daya serap yang rendah pada materi tertentu.

Dari permasalahan yang ada tersebut, harus dicari sebuah solusi yang mampu mengatasinya. Dibutuhkan suatu model pembelajaran yang sesuai agar siswa dapat mengeksplor kemampuannya terutama kemampuan komunikasi matematis lisan. Jika masalah ini dapat teratasi tidak tertutup kemungkinan siswa di sekolah akan menjadi siswa yang tidak hanya pandai berhitung, tetapi ia juga pandai mengungkapkan apa yang diperolehnya. Yang tidak kalah pentingnya adalah siswa mampu mengungkapkan jika ia mengalami kesulitan. Sehingga guru bisa dengan cepat dan tepat memberikan bantuan kepada siswa.

Dalam hal ini penulis telah memilih model pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP) untuk dapat mengetahui tingkat kemampuan komunikasi matematis lisan siswa. Model pembelajaran ini memiliki sintaks yang mampu merangsang kerjasama antar siswa. Dengan begitu dapat diamati pencapaian kemampuan komunikasi lisan matematis siswa selama pembelajaran.

## 2.8 Hipotesis

Berdasarkan kerangka berpikir yang telah diuraikan sebelumnya bahwa kita dapat mengukur salah satu kemampuan dalam matematika, yaitu kemampuan komunikasi lisan matematis siswa. Dalam hal ini akan digunakan model pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP) untuk mengetahui pencapaian kemampuan komunikasi lisan matematis siswa.

Atas dasar pemikiran di atas, maka hipotesis dari penelitian ini adalah:

- 1) Pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP) efektif pada pencapaian kemampuan komunikasi lisan matematis siswa kelas VIII pada materi menghitung panjang ruas garis singgung persekutuan lingkaran.
- 2) Rata-rata hasil belajar siswa dengan pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP) lebih tinggi daripada kelas kontrol.

## BAB 3

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Metode Penentuan Objek

##### 3.1.1 Populasi

Populasi dalam penelitian adalah kelas VIII yang terdiri dari 8 kelas. Satu kelas diantaranya merupakan kelas unggulan, oleh karena itu diambil populasi dalam penelitian adalah 7 kelas mulai dari kelas VIIIB sampai VIIIH. Masing-masing kelas terdiri dari 30 siswa.

##### 3.1.2 Sampel

Sampel dipilih dari populasi dalam penelitian. Pemilihan sampel dilakukan dengan memperhatikan ciri-ciri: (1) siswa mendapatkan materi berdasarkan kurikulum yang sama; (2) siswa yang menjadi objek penelitian duduk di kelas yang sama; dan (3) siswa diajar oleh guru yang sama.

Pemilihan sampel daerah dilakukan secara *random* dan akan dipilih 3 kelas, yaitu kelas uji coba, kelas eksperimen, kelas kontrol. Kelas uji coba adalah kelas yang digunakan untuk menguji instrumen yang digunakan, yaitu lembar pengamatan. Kelas ini juga digunakan untuk menguji ketepatan rencana pembelajaran untuk diaplikasikan di kelas eksperimen. Kelas eksperimen adalah kelas yang menggunakan pembelajaran *Missouri Mathematics Project (MMP)*. Kelas ini digunakan untuk mengetahui pencapaian kemampuan komunikasi lisan matematis

siswa dengan lembar pengamatan dan rencana pembelajaran yang telah diuji coba pada kelas uji coba. Kelas kontrol adalah kelas yang menggunakan pembelajaran sesuai dengan yang diberikan guru sehari-hari. Kelas ini digunakan untuk membandingkan hasil pencapaian komunikasi lisan matematis siswa dengan kelas eksperimen.

### 3.2 Variabel Penelitian

Penelitian ini terdiri dari 3 variabel yaitu variabel bebas, variabel terikat, dan variabel kontrol. Setyosari (2012:128) mengatakan variabel bebas adalah variabel yang menyebabkan atau mempengaruhi, yaitu faktor-faktor yang diukur, dimanipulasi, atau dipilih oleh peneliti untuk menentukan hubungan antara fenomena yang diobservasi atau diamati. Dalam penelitian ini yang menjadi variabel bebas adalah Model Pembelajaran *Missouri Mathematics Project (MMP)*. Variabel terikat adalah suatu variabel respon atau hasil. Variabel ini adalah aspek perilaku yang diamati dari organisme yang telah distimulasi. Setyosari (2012:129) juga mengatakan yang dimaksud dengan variabel terikat atau variabel tergantung adalah faktor-faktor yang diobservasi, diukur untuk menentukan adanya pengaruh variabel bebas, yaitu faktor yang muncul, atau tidak muncul, atau berubah sesuai dengan yang diperkenalkan oleh peneliti itu. Dalam penelitian ini yang menjadi variabel terikat adalah kemampuan komunikasi lisan matematis. Variabel kendali atau variabel kontrol menurut Setyosari (2012:131) adalah variabel yang diusahakan untuk dinetralisir oleh peneliti. Dampak variabel kendali atau variabel kontrol ini dilakukan dengan cara melakukan eliminasi (pembatasan), menamakan kelompok,



dan randomisasi, atau pengacakan Dalam penelitian ini yang menjadi variabel kontrol adalah kecepatan mengajar dan komunikasi dengan siswa.

### 3.3 Desain Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimen. Dalam penelitian ini diberikan suatu perlakuan untuk mengetahui hubungan antara perlakuan tersebut dengan aspek tertentu yang akan diukur. Dalam penelitian ini perlakuan yang akan diberikan yaitu pembelajaran *Missouri Mathematics Project (MMP)*, sedangkan aspek yang akan diukur adalah kemampuan komunikasi lisan matematis siswa. Oleh karena itu, variabel bebas dalam penelitian ini adalah pembelajaran *Missouri Mathematics Project (MMP)* dan variabel terikatnya adalah kemampuan komunikasi lisan matematis siswa.

Desain penelitian yang akan digunakan adalah *posttest only control design*. Setyosari (2012:174) menjelaskan rancangan penelitian *posttest only control design* menggunakan dua kelompok subjek, salah satunya diberikan perlakuan sedangkan kelompok yang lain tidak diberikan perlakuan. Kedua kelompok subjek ini dipilih secara *random*. Desain penelitiannya sebagai berikut:

<b>R</b>	<b>X</b>	<b>O<sub>1</sub></b>	<b>(kelas eksperimen)</b>
.....			
<b>R</b>		<b>O<sub>2</sub></b>	<b>(kelas kontrol)</b>

Keterangan: X : *Treatment* yang diberikan, yaitu pembelajaran

*Missouri Mathematics Project (MMP)*

O<sub>1</sub> : Kemampuan komunikasi lisan kelas eksperimen

O<sub>2</sub> : Kemampuan komunikasi lisan kelas kontrol

Satu kelompok dalam rancangan ini adalah kelompok eksperimen yang dikenai perlakuan dan satu kelas lainnya sebagai kelas kontrol yang tidak dikenai perlakuan. Kedua kelompok diamati dengan lembar pengamatan yang sama untuk mengukur kemampuan komunikasi lisan matematis siswa. Untuk melakukan analisis data yang diambil dari rancangan *posttest only control design* dilakukan perbandingan proporsi ketuntasan kemampuan komunikasi lisan matematis siswa kelas eksperimen dengan kemampuan komunikasi lisan matematis siswa kelas kontrol. Perhitungan proporsi ketuntasan dua kelompok tersebut selanjutnya dipakai untuk menentukan efektivitas perlakuan.

### **3.4 Teknik Pengumpulan Data**

Sugiyono (2011:187) menjelaskan ada dua hal utama yang mempengaruhi kualitas data hasil penelitian, yaitu kualitas instrumen penelitian dan kualitas pengumpulan data. Kualitas instrumen penelitian berkaitan dengan validitas dan reliabilitas instrumen dan kualitas pengumpulan data berkenaan dengan ketepatan cara-cara yang digunakan untuk mengumpulkan data. Oleh karena itu, instrumen yang telah teruji validitas dan reliabilitasnya, belum tentu dapat menghasilkan data yang valid dan reliabel, apabila instrumen tersebut tidak digunakan secara tepat dalam pengumpulan datanya. Teknik pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini adalah:

- 1) Teknik observasi dengan menggunakan lembar pengamatan.
- 2) Teknik tes tertulis untuk mengetahui ketuntasan belajar siswa.

- 3) Teknik tes lisan untuk mengetahui pencapaian kemampuan komunikasi lisan matematis siswa.

### **3.5 Instrumen Penelitian**

Instrumen yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah instrumen tes dan non tes. Instrumen tes yang digunakan yaitu soal untuk mengetahui ketuntasan belajar siswa. Instrumen non tes yang digunakan yaitu lembar pengamatan dan lembar penilaian tes lisan. Lembar pengamatan ini digunakan selama pembelajaran untuk mengamati kemampuan komunikasi lisan matematis. Sedangkan lembar penilaian tes lisan digunakan untuk menilai kemampuan komunikasi lisan masing-masing siswa melalui tes lisan. Dari lembar pengamatan dan lembar penilaian tes lisan akan diketahui pencapaian kemampuan komunikasi lisan matematis siswa dengan pembelajaran *Missouri Mathematics Project (MMP)*.

#### **3.5.1 Instrumen Tes**

Sebelum tes diberikan pada kelas uji coba, kelas eksperimen, dan kelas kontrol, instrumen tes diujicobakan terlebih dahulu pada kelas VIII lain yang tidak digunakan untuk penelitian. Selanjutnya hasil uji coba soal dianalisis untuk mengetahui validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan taraf kesukaran.

##### **3.5.1.1 Validitas Instrumen**

Menurut Sugiyono (2011:168), “Suatu instrumen dikatakan valid jika instrumen tersebut dapat digunakan untuk mengukur apa yang seharusnya diukur”. Oleh karena itu, keabsahan alat evaluasi tergantung pada sejauh mana ketepatan alat

evaluasi itu dalam melaksanakan fungsinya. Dengan demikian suatu alat evaluasi disebut valid jika ia dapat mengevaluasi dengan tepat sesuatu yang dievaluasi.

Cara menentukan tingkat validitas soal ialah dengan menghitung koefisien korelasi antara alat evaluasi yang akan diketahui validitasnya dengan alat ukur lain yang telah dilaksanakan dan diasumsikan telah memiliki validitas yang tinggi. Nilai  $r_{xy}$  diartikan sebagai nilai koefisien korelasi, dengan kriteria sebagai berikut:

- 1) Jika  $r_{xy} > r_{tabel}$  maka soal dinyatakan valid.
- 2) Jika  $r_{xy} < r_{tabel}$  maka soal dinyatakan tidak valid.

Koefisien validitas soal diperoleh dengan menggunakan rumus korelasi *Product Momen*, yaitu:

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

Keterangan: n : banyaknya subjek  
 X : skor setiap butir soal  
 Y : skor total butir soal  
 $r_{xy}$  : koefisien korelasi antara X dan Y

Dari proses perhitungan diperoleh koefisien korelasi sama dengan 0,48.

Dengan demikian  $r_{xy} > r_{tabel}$  ( $0,48 > 0,444$ ). Jadi soal dikatakan valid.

#### 3.5.1.1.1 Validitas Butir Soal

Selain menghitung validitas soal secara keseluruhan, untuk memperoleh instrument yang baik harus dihitung pula validitas untuk butir soal. Arikunto (2007:76) menjelaskan bahwa validitas item atau validitas butir soal adalah sebuah

item dikatakan valid apabila mempunyai dukungan yang besar terhadap skor total. Skor pada item menyebabkan skor total menjadi tinggi atau rendah.

Validitas butir soal dapat dihitung dengan rumus korelasi *product moment* antara skor butir soal dengan jumlah skor keseluruhan. Rumus korelasi *product moment* 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: n : banyaknya subjek  
 X : skor setiap butir soal  
 Y : skor total butir soal  
 $r_{xy}$  : koefisien korelasi antara X dan Y

Kriteria validitas menurut Arifin (2012:325) adalah sebagai berikut:

**Tabel 3.1 Kriteria Validitas**

Koefisien Validitas	Interpretasi
0,81 – 1,00	Sangat tinggi
0,61 – 0,80	Tinggi
0,41 – 0,60	Cukup
0,21 – 0,40	Rendah
0,00 – 0,20	Sangat rendah

Untuk mengetahui signifikansi nilai validitas digunakan uji-t sebagai berikut:

$$t = r_{xy} \sqrt{\frac{n - 2}{1 - r_{xy}^2}}$$

Keterangan:  $r_{xy}$  : koefisien korelasi  
 n : jumlah siswa

### 3.5.1.2 Reliabilitas Instrumen

Reliabilitas berhubungan dengan masalah kepercayaan. Suatu tes dapat dikatakan mempunyai taraf kepercayaan tinggi jika tes tersebut dapat memberikan hasil yang tetap. Pengertian reliabilitas tes berhubungan dengan masalah ketetapan hasil tes. Reliabilitas juga dapat diartikan seandainya hasilnya berubah-ubah, perubahan yang terjadi dapat dikatakan tidak berarti.

Reliabilitas perangkat tes dihitung untuk mengetahui ketetapan hasil tes. Reliabilitas dapat diartikan sebagai sejauh mana suatu alat ukur dapat diyakini memberikan informasi yang konsisten dan tidak mendua tentang karakteristik peserta tes yang diujikan. Suatu tes yang sesungguhnya menggambarkan kemampuan peserta tes. Koefisien reliabilitas suatu tes bentuk pilihan ganda dapat ditaksir dengan menggunakan rumus K-R. 20 sebagai berikut (Arikunto, 2001: 109).

$$r_1 = \left( \frac{n}{n-1} \right) \left( \frac{S^2 \sum pq}{S^2} \right)$$

Keterangan:  $r_1$  : reliabilitas yang dicari  
 $p$  : proporsi subjek yang menjawab benar  
 $q$  : proporsi subjek yang menjawab salah  
 $n$  : banyaknya item  
 $S$  : standar deviasi

Klasifikasi reliabilitas dalam penelitian ini sebagai berikut:

**Tabel 3.2 Kriteria Reliabilitas**

Koefisien Reliabilitas	Kriteria
$r_{11} < 0,40$	Rendah
$0,40 \leq r_{11} < 0,60$	Sedang
$0,60 \leq r_{11} < 1,00$	Tinggi

### 3.5.1.3 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.

Arifin (2012:350) menjelaskan, untuk menghitung daya pembeda butir soal dapat digunakan rumus:

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

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

Untuk menginterpretasikan daya pembeda, Arifin (2012:351) memberikan kriteria 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

#### 3.5.1.4 Taraf Kesukaran

Taraf kesukaran suatu butir soal dinyatakan dengan bilangan yang disebut indeks kesukaran (*difficulty index*). Bilangan tersebut adalah bilangan real pada interval 0,00 – 1,00. Soal dengan indeks kesukaran mendekati 0,00 berarti butir soal tersebut terlalu sukar, sebaliknya soal dengan indeks kesukaran 1,00 berarti soal itu terlalu mudah.

Arifin (2012:348) menjelaskan, untuk menghitung taraf kesukaran butir soal dapat digunakan rumus:

$$p = \frac{WL + WH}{nL + nH} \times 100\%$$

Keterangan: p : taraf kesukaran

WL : jumlah siswa yang gagal dari kelompok bawah

WH : jumlah siswa yang gagal dari kelompok atas

nL : jumlah kelompok bawah

nH : jumlah kelompok atas

Untuk menginterpretasikan taraf kesukaran, Arifin (2012:349) memberikan kriteria sebagai berikut:



**Tabel 3.4 Kriteria Taraf Kesukaran**

Koefisien Daya Pembeda	Kriteria
$p > 0,70$	Mudah
$0,30 \leq p \leq 0,70$	Sedang
$p < 0,30$	Sukar

Hasil uji coba dan pengolahan instrumen dengan menggunakan *Microsoft*

*excel* sebagai berikut:

Reliabilitas tes : 0,65

Validitas tes : 0,45

**Tabel 3.5 Analisis Uji Coba Soal**

Butir Soal	Daya Pembeda	Taraf Kesukaran	Validitas	Kriteria Validitas	Keterangan
1	0,4	Sedang	0,52	Valid	Soal dipakai
2	0,2	Sedang	0,10	Tidak Valid	Tidak dipakai
3	0,4	Sedang	0,58	Valid	Soal dipakai
4	0,4	Sedang	0,52	Valid	Soal dipakai
5	0,4	Sedang	0,45	Valid	Soal dipakai
6	0,10	Sedang	0,13	Tidak Valid	Tidak dipakai
7	0,6	Sedang	0,54	Valid	Soal dipakai
8	0,3	Sedang	0,49	Valid	Soal dipakai
9	0,10	Sukar	0,32	Tidak Valid	Tidak dipakai
10	-0,10	Sedang	0,04	Tidak Valid	Tidak dipakai
11	0,4	Sedang	0,52	Valid	Soal dipakai
12	0,7	Sedang	0,62	Valid	Soal dipakai
13	0,5	Sedang	0,52	Valid	Soal dipakai
14	0,4	Sedang	0,49	Valid	Soal dipakai
15	0,5	Sedang	0,53	Valid	Soal dipakai
16	0,4	Mudah	0,49	Valid	Soal diperbaiki
17	0,10	Sedang	0,01	Tidak Valid	Tidak dipakai

18	-0,10	Sedang	-0,15	Tidak Valid	Tidak dipakai
----	-------	--------	-------	-------------	---------------

Pengolahan instrumen selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 9.

### 3.5.2 Instrumen Non Tes

Instrumen non tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar pengamatan dan lembar penilaian tes lisan. Lembar pengamatan ini akan diuji cobakan pada kelas uji coba. Kemudian akan direvisi untuk mendapatkan instrumen yang ideal untuk mengukur kemampuan komunikasi lisan matematis siswa. Instrumen yang telah direvisi ini siap untuk digunakan sebagai alat ukur di kelas eksperimen yang menggunakan pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP) dan di kelas kontrol.

Instrumen penelitian yang baik harus memperhatikan kualitas dari instrumen tersebut. Sugiyono (2011:149) menjelaskan titik tolak dari penyusunan instrumen adalah variabel-variabel penelitian yang ditetapkan untuk diteliti. Dari variabel-variabel tersebut diberikan definisi operasionalnya, dan selanjutnya ditentukan indikator yang akan diukur. Dari indikator ini kemudian dijabarkan menjadi butir-butir pertanyaan.

Suryabrata sebagaimana dikutip oleh Sudaryono *et al* (2013:83) menjelaskan langkah-langkah pengembangan alat ukur khususnya atribut non tes adalah: 1) pengembangan spesifikasi alat ukur; 2) penulisan pernyataan atau pertanyaan; 3) penelaahan pernyataan atau pertanyaan; 4) perakitan instrumen (untuk keperluan uji coba); 5) uji coba; 6) analisis hasil uji coba; 7) seleksi dan perakitan instrumen; 8) administrasi instrumen; dan 9) penyusunan skala dan norma.

Dalam penelitian ini, variabel penelitiannya adalah kemampuan komunikasi lisan matematis siswa. Maka perlu diuraikan definisi operasional komunikasi matematis lisan matematis dan indikator-indikator siswa dikatakan sudah menguasai kemampuan ini. Selanjutnya indikator ini akan menjadi dasar dalam penyusunan instrumen yang berupa lembar pengamatan. Indikator tersebut adalah:

- (1) Merespon secara lisan suatu pernyataan atau persoalan dari siswa lain.
- (2) Mengajukan pertanyaan.
- (3) Menyelesaikan suatu permasalahan yang diberikan.
- (4) Menyampaikan gagasan secara lisan.
- (5) Memilih cara yang tepat dalam menyampaikan penjelasannya.
- (6) Menyajikan penyelesaian suatu permasalahan.
- (7) Menjelaskan kesimpulan yang diperolehnya.
- (8) Menggunakan lambang matematika secara lengkap dan tepat.
- (9) Menggunakan persamaan matematika secara lengkap dan tepat

#### **3.5.2.1 Reliabilitas dan Validitas Instrumen**

Tingkat reliabilitas suatu instrumen seperti yang dijelaskan oleh Setyosari (2010) menunjukkan berapa kalipun data itu diambil akan tetap sama. Hal yang penting diingat bahwa yang dapat dipercaya itu adalah datanya, dan bukan semata-mata alat pengambil datanya. Instrumen yang reliabel sebenarnya mengandung makna bahwa instrumen tersebut cukup mantap untuk mengambil data penelitian, sehingga mampu mengungkap data yang dapat dipercaya hasilnya. Siapapun yang menjumpai data itu akan merasa yakin bahwa data itu benar adanya.

Instrumen berupa lembar pengamatan yang memberikan data kuantitatif berupa data interval. Menurut Sukestiyarno (2010:2), data interval adalah data yang berasal dari hasil mengukur variabel. Data diasumsikan berbentuk bilangan kontinu mempunyai ukuran urutan, seperti dengan data ordinal.

Setyosari (2012) menjelaskan validitas suatu instrumen menunjukkan adanya tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen. Suatu instrumen dikatakan valid apabila mampu mengukur apa yang hendak diukur. Artinya, instrumen itu dapat mengungkap data dari variabel yang dikaji secara tepat. Instrumen yang valid atau sah mempunyai validitas tinggi, sebaliknya instrument yang kurang valid berarti memiliki validitas rendah.

Tidak jauh berbeda menurut Sugiyono (2011:168), “Suatu instrumen dikatakan valid jika instrumen tersebut dapat digunakan untuk mengukur apa yang seharusnya diukur”. Oleh karena itu, keabsahan alat evaluasi tergantung pada sejauh mana ketepatan alat evaluasi itu dalam melaksanakan fungsinya. Dengan demikian suatu alat evaluasi disebut valid jika dapat mengevaluasi dengan tepat sesuatu yang dievaluasi.

Djaali dan Muljono sebagaimana yang dikutip oleh Sudaryono (2013:83) menjelaskan validasi terhadap instrumen non tes dalam penelitian dapat dilakukan sebagai berikut:

- (1) Butir-butir instrumen divalidasi secara teoritik dan empirik.
- (2) Validasi pertama yaitu validasi teoritik ditempuh melalui pemeriksaan pakar atau panelis yang menilai seberapa jauh ketepatan dimensi sebagai penjabaran

dari konstruk, indikator sebagai jabaran dimensi, dan butir sebagai jabaran indikator.

- (3) Revisi instrumen berdasarkan saran pakar atau penilaian panelis.
- (4) Setelah konsep instrument dianggap valid secara teoritik dilanjutkan penggandaan instrumen secara terbatas untuk keperluan uji coba.
- (5) Validasi kedua adalah uji coba instrumen di lapangan yang merupakan bagian dari validasi empirik. Instrumen diberikan kepada sejumlah responden sebagai sampel yang mempunyai karakteristik sama dengan populasi yang ingin diukur. Jawaban responden adalah data empiris yang kemudian dianalisis dengan menguji validitas empiris atau validitas kriteria dari instrumen yang dikembangkan.
- (6) Pengujian validitas kriteria atau validitas empiris dapat dilakukan dengan menggunakan kriteria internal maupun eksternal.
- (7) Berdasarkan kriteria tersebut dapat diperoleh instrumen yang valid dan yang tidak valid.
- (8) Untuk validitas kriteria internal, berdasarkan analisis butir yang tidak valid dikeluarkan atau direvisi untuk diujicobakan kembali sehingga menghasilkan butir yang valid.
- (9) Dihitung koefisien reliabilitas yang memiliki rentangan 0–1, makin tinggi koefisien reliabilitas instrumen berarti semakin baik kualitas instrumen.

Gwet (2012:17) menjelaskan bahwa untuk mengetahui reliabilitas instrumen yang diamati oleh dua atau lebih pengamat digunakan konsep *inter rater reliability*. *Inter rater reliability* memuat tingkat persetujuan antara dua atau lebih penilai yang

memiliki klasifikasi tertentu. Untuk menaksir tingkat persetujuan tersebut digunakan koefisien kappa (*kappa coefficient*).

Untuk menghitung koefisien kappa Gwet (2002:2) menjelaskan sebagai berikut:

$$\hat{\kappa}_c = \frac{p_a - p_e}{1 - p_e}$$

Keterangan:  $\hat{\kappa}_c$  : koefisien kappa  
 $p_a$  : peluang persetujuan  
 $p_e$  : pengukuran peluang

Kriteria koefisien kappa adalah sebagai berikut:

$\hat{\kappa}_c \leq 0,2$  : rendah  
 $0,2 < \hat{\kappa}_c \leq 0,6$  : sedang  
 $0,6 < \hat{\kappa}_c \leq 0,8$  : baik  
 $0,8 < \hat{\kappa}_c \leq 1$  : sangat baik

Perhitungan koefisien kappa dengan bantuan *Microsoft excel* memberikan hasil  $\hat{\kappa}_c = 0,2029$ . Dengan demikian reliabilitas instrumen memiliki kriteria sedang. Untuk perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran.

### 3.5.3 Lembar Aktivitas

Lembar aktivitas terdiri dari lembar aktivitas guru dan lembar aktivitas siswa. Lembar aktivitas digunakan untuk mengamati keterlaksanaan model pembelajaran *Missouri Mathematics Project (MMP)*. Pada lembar aktivitas memiliki rentang skor dari 0 sampai 4. Untuk menentukan kriteria aktivitas guru dan siswa dihitung presentase perolehan skornya sebagai berikut:

Presentase aktivitas guru/siswa ( $p$ ) :  $\frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$

Keterangan skala penilaian:

Sangat baik :  $75\% \leq p \leq 100\%$

Baik :  $50\% \leq p < 75\%$

Cukup :  $25\% \leq p < 50\%$

Tidak baik :  $0\% \leq p < 25\%$

Pada setiap pertemuan diamati baik untuk aktivitas guru maupun aktivitas siswa.

## 3.6 Teknik Pengolahan Data

### 3.6.1 Uji t-test 1 sampel

Untuk menguji ketuntasan individu pada pencapaian kemampuan komunikasi lisan matematis siswa digunakan uji *t-test 1 sampel*. Pengujian *t-test 1 sampel* menggunakan bantuan *software SPSS 17 for Windows*.

#### 3.6.1.1 Uji t-test 1 sampel Hasil Belajar Siswa

Uji t-test 1 sampel digunakan untuk mengetahui rata-rata perolehan skor hasil belajar siswa telah mencapai ketuntasan individu. Artinya rata-rata perolehan skor hasil belajar siswa sekurang-kurangnya telah mencapai 65%. Taraf signifikansi yang digunakan sebesar 5%. Pengujian menggunakan bantuan *software SPSS 17.0 for windows* dengan perumusan hipotesis sebagai berikut:

$H_0$  : rata-rata perolehan skor hasil belajar siswa sama dengan 65%

$H_a$  : rata-rata perolehan skor hasil belajar siswa tidak sama dengan 65%

Kriteria pengujiannya adalah sebagai berikut:

- 1) Tolak  $H_0$  jika  $t_{hitung} > t_{tabel}$  atau  $t_{hitung} < -t_{tabel}$
- 2) Terima  $H_0$  jika  $-t_{tabel} \leq t_{hitung} \leq t_{tabel}$

### 3.6.1.2 Uji t-tes 1 sampel Skor Komunikasi Lisan Matematis Siswa

Uji t-test 1 sampel digunakan untuk mengetahui rata-rata skor perolehan kemampuan komunikasi lisan matematis siswa telah mencapai ketuntasan individu. Artinya rata-rata skor perolehan kemampuan komunikasi lisan matematis siswa sekurang-kurangnya telah mencapai 65%. Pengujian menggunakan bantuan *software SPSS 17.0 for windows* dengan perumusan hipotesis sebagai berikut:

$H_0$  : rata-rata perolehan skor komunikasi lisan matematis sama dengan 65%

$H_a$  : rata-rata perolehan skor komunikasi lisan matematis tidak sama dengan 65%

Taraf signifikansi yang digunakan adalah 0,05.

Kriteria pengujiannya adalah sebagai berikut:

- 1) Tolak  $H_0$  jika  $t_{hitung} > t_{tabel}$  atau  $t_{hitung} < -t_{tabel}$
- 2) Terima  $H_0$  jika  $-t_{tabel} \leq t_{hitung} \leq t_{tabel}$

### 3.6.2 Uji Proporsi

Uji proporsi digunakan untuk mengetahui keefektivan pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP) pada pencapaian komunikasi lisan matematis. Uji proporsi ini digunakan untuk menentukan ketuntasan individu dan klasikal di kelas uji coba, eksperimen, dan kontrol. Selanjutnya proporsi yang diperoleh akan dibandingkan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.



### 3.6.2.1 Langkah-langkah Pengujian Proporsi

Langkah-langkah pengujian proporsi adalah sebagai berikut:

- (1) Tentukan hipotesis statistiknya.

$$H_0 : \pi = \pi_0$$

$$H_a : \pi > \pi_0. \text{ Sudjana (2005:234)}$$

- (2) Tentukan taraf signifikansi yang digunakan.

Taraf signifikansi yang biasa dipakai dalam penelitian adalah taraf signifikansi 5% atau 1%.

- (3) Tentukan kriteria penolakan  $H_0$  dan penerimaan  $H_a$ .

Tolak  $H_0$  jika  $z \geq z_{0,5-\alpha}$ , dimana  $z_{0,5-\alpha}$  didapat dari daftar normal baku dengan peluang  $(0,5 - \alpha)$ . Untuk  $z < z_{0,5-\alpha}$  hipotesis  $H_0$  diterima. Sudjana (2005:234)

- (4) Hitung nilai z hitung.

Nilai z hitung menurut Sudjana (2005:234) dihitung dengan rumus:

$$z = \frac{\frac{x}{n} - \pi_0}{\sqrt{\frac{\pi_0(1 - \pi_0)}{n}}}$$

Keterangan:  $z$  : nilai z hitung

$x$  : jumlah siswa yang tuntas

$n$  : jumlah siswa dalam kelas

$\pi_0$  : presentase ketuntasan

- (5) Buat simpulan hasil pengujian.

Kesimpulan pengujian berupa penolakan atau penerimaan  $H_0$ .

### 3.6.3 Uji Perbedaan Rata-rata

Uji perbedaan dua rata-rata digunakan untuk mengetahui rata-rata kedua kelas. Rata-rata kelas eksperimen yang menggunakan pembelajaran *Missouri Mathematics Project (MMP)* akan dibandingkan dengan kelas kontrol. Uji ini dilakukan dengan bantuan *software SPSS 17.0 for windows*. Urutan langkah pengujiannya sebagai berikut:

#### 3.6.3.1 Uji Normalitas

Uji normalitas merupakan uji statistik yang dilakukan untuk mengetahui data berdistribusi normal atau tidak. Untuk melakukan uji normalitas digunakan uji *Saphiro Wilk* dengan taraf signifikansi 5%.

Perumusan hipotesisnya sebagai berikut:

$H_0$  : data berasal dari populasi yang berdistribusi normal

$H_a$  : data berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal

Kriteria pengujiannya adalah sebagai berikut:

- 1) Jika nilai Sig. < 0,05 maka  $H_0$  ditolak
- 2) Jika nilai Sig.  $\geq$  0,05 maka  $H_0$  diterima

#### 3.6.3.2 Uji Homogenitas

Uji homogenitas ditujukan untuk mengetahui variansi kedua kelas homogen atau tidak. Untuk melakukan uji homogenitas, digunakan uji *Levene* dengan taraf signifikansi 5%. Perumusan hipotesisnya sebagai berikut:

$H_0$  : varian kedua kelompok homogen

$H_a$  : varian kedua kelompok tidak homogen

Kriteria pengujiannya adalah sebagai berikut:

- 1) Jika nilai Sig.  $< 0,05$  maka  $H_0$  ditolak
- 2) Jika nilai Sig.  $\geq 0,05$  maka  $H_0$  diterima

### 3.6.3.3 Uji Perbedaan Dua Rata-rata

Uji perbedaan dua rata-rata bertujuan untuk mengetahui kedua kelas memiliki rata-rata yang sama atau tidak. Pengujian dilakukan dengan *Independent Sample Test* dan taraf signifikansi 5%. Perumusan hipotesisnya sebagai berikut:

$H_0$  : rataan kelas eksperimen dan kontrol sama

$H_a$  : rataan kelas eksperimen dan kontrol berbeda

Kriteria pengujiannya adalah sebagai berikut:

- 1) Jika nilai Sig.  $< 0,05$  maka  $H_0$  ditolak
- 2) Jika nilai Sig.  $\geq 0,05$  maka  $H_0$  diterima

Ketentuan pengujiannya adalah sebagai berikut:

- 1) Jika data memiliki varians homogen, maka pengujian dilakukan dengan memperhatikan baris *equal variances assumed*.
- 2) Jika data memiliki varians tidak homogen, maka pengujian dilakukan dengan memperhatikan baris *equal variances not assumed*.

## BAB 4

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Deskripsi Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keefektifan penerapan pembelajaran *Missouri Mathematics Project (MMP)* pada pencapaian kemampuan komunikasi lisan matematis. Dalam penelitian ini dipilih tiga kelas sebagai sampel penelitian. Ketiga kelas tersebut sebagai kelas uji coba, kelas eksperimen, dan kelas kontrol. Kemudian dari setiap kelas yang telah terpilih, akan dipilih lagi siswa yang akan diamati ketrampilan kemampuan komunikasi lisan matematisnya. Ketiga kelas mendapat pembelajaran selama 3 pertemuan dengan materi garis singgung lingkaran.

Ketiga kelas yang telah terpilih menjadi sampel adalah kelas VIIIC sebagai kelas uji coba, kelas VIID sebagai kelas eksperimen, dan kelas VIIIB sebagai kelas kontrol. Uji coba instrumen komunikasi lisan matematis dilakukan pada kelas VIIIC. Uji coba instrumen dilakukan selama tiga kali pertemuan. Pada proses uji coba, terdapat butir lembar pengamatan yang tidak dilakukan siswa selama tiga kali pertemuan. Dengan pertimbangan tersebut, butir lembar pengamatan tidak digunakan.

Kelas eksperimen menggunakan pembelajaran *Missouri Mathematics Project (MMP)*. Pada pertemuan ketiga dilakukan penilaian dengan lembar pengamatan yang telah diuji coba. Pada pertemuan keempat siswa mendapat tes untuk mengetahui hasil belajar siswa. Pertemuan terakhir dilakukan tes lisan untuk mengetahui pencapaian kemampuan komunikasi lisan matematis siswa.

## 4.2 Analisis Data Hasil Penelitian

### 4.2.1 Analisis Hasil Belajar Siswa

Ketiga kelas, baik kelas uji coba, kelas eksperimen, dan kelas kontrol mendapatkan tes untuk mengetahui ketuntasan belajar. Kelas uji coba pertama kali mendapat tes ketuntasan belajar. Jika kelas uji coba telah mencapai ketuntasan belajar, baik ketuntasan individu maupun ketuntasan klasikal, maka instrumen dapat diimplementasikan pada kelas eksperimen.

#### 4.2.1.1 Analisis Ketuntasan Belajar Kelas Uji coba

Analisis ketuntasan belajar menggunakan uji proporsi dengan ketentuan jika proporsi jawaban benar lebih dari 65% maka siswa telah mencapai ketuntasan individu. Jika dalam suatu kelas terdapat lebih dari 85% siswa yang tuntas belajarnya maka kelas tersebut telah mencapai ketuntasan klasikal.

Pada kelas uji coba yang terdiri dari 30 siswa, 28 siswa telah mencapai ketuntasan individu. Dengan taraf signifikansi 0,1 dihitung ketuntasan klasikalnya. Uji proporsi dari kelas uji coba dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 4.1 Uji Proporsi Kelas Uji Coba**

Proporsi Ketuntasan Individu	Presentase Ketuntasan	Taraf signifikansi	$z_{0,5-\alpha}$	$z_{hitung}$	Kriteria
0,933	0,85	0,1	1,26	1,28	Tuntas

Dari tabel di atas diperoleh  $z_{hitung} = 1,28$ , dengan taraf signifikansi 0,1 diperoleh nilai  $z_{0,5-\alpha} = 1,26$ . Jika  $z_{hitung} > z_{0,5-\alpha}$  ( $1,28 > 1,26$ ), maka  $H_0$  ditolak

dan  $H_a$  diterima. Hal ini menunjukkan bahwa presentase siswa yang tuntas belajarnya telah mencapai lebih dari 85%. Jadi, kelas uji coba telah mencapai ketuntasan klasikal.

#### 4.2.1.2 Analisis Hasil Belajar Kelas Eksperimen

##### 4.2.1.2.1 Uji T-tes 1 Sampel

Uji t-test 1 sampel digunakan untuk mengetahui rata-rata perolehan skor hasil belajar siswa telah mencapai ketuntasan individu. Artinya rata-rata perolehan skor hasil belajar siswa sekurang-kurangnya telah mencapai 65%. Taraf signifikansi yang digunakan sebesar 5%. Pengujian menggunakan bantuan *software SPSS 17.0 for windows*.

Hasil analisis uji t-test 1 sampel ditunjukkan pada tabel di bawah ini:

**Tabel 4.2 Uji t-test 1 Sampel Kelas Eksperimen**

One-Sample Test						
	Test Value = 65					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
Eksperimen	7.491	29	.000	13.867	10.08	17.65

Dari tabel di atas  $t_{hitung} = 7,491$ . Jika taraf signifikansi 5%,  $dk = n - 1 = 30 - 1 = 29$ , maka untuk uji dua pihak harga  $t_{tabel} = 2,045$  dan harga  $-t_{tabel} = -2,045$ . Diperoleh hasil  $t_{hitung} > t_{tabel}$  ( $7,491 > 2,045$ ), dengan demikian  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima. Artinya, rata-rata perolehan skor hasil belajar siswa pada

kelas eksperimen tidak sama dengan 65%. Untuk melihat rata-rata perolehan skor kemampuan komunikasi lisan matematis siswa, perhatikan tabel 4.3 berikut.

**Tabel 4.3 Uji One Sample Statistic Kelas Eksperimen**

One-Sample Statistics				
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Eksperimen	30	78.87	10.139	1.851

Rata-rata perolehan skor hasil belajar siswa pada kelas eksperimen tidak sama dengan 65%. Rata-rata perolehan skor hasil belajar siswa ditunjukkan pada tabel 4.3. Rata-rata skor hasil belajar siswa pada kelas eksperimen adalah 78,87. Jadi pada kelas eksperimen hasil belajar siswa telah mencapai ketuntasan individu.

#### 4.2.1.2.2 Uji Proporsi

Pada kelas eksperimen yang terdiri dari 30 siswa, 29 siswa telah mencapai ketuntasan individu. Dengan taraf signifikansi 0,05 dihitung ketuntasan klasikalnya.

Uji proporsi dari kelas eksperimen dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 4.4 Uji Proporsi Kelas Eksperimen**

Proporsi Ketuntasan Individu	Presentase Ketuntasan	Taraf signifikansi	$z_{0,5-\alpha}$	$z_{hitung}$	Kriteria
0,97	0,85	0,05	1,61	1,79	Tuntas

Dari tabel di atas diperoleh  $z_{hitung} = 1,79$ , dengan taraf signifikansi 0,05 diperoleh nilai  $z_{0,5-\alpha} = 1,61$ . Karena  $z_{hitung} > z_{0,5-\alpha}$  ( $1,79 > 1,61$ ), maka  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima. Hal ini menunjukkan bahwa presentase siswa yang tuntas

belajarnya telah mencapai lebih dari 85%. Jadi, kelas eksperimen telah mencapai ketuntasan klasikal.

#### 4.2.1.3 Analisis Ketuntasan Belajar Kelas Kontrol

##### 4.2.1.3.1 Uji T-tes 1 sampel

Pengujian menggunakan bantuan *software SPSS 17.0 for windows* dengan taraf signifikansi 5%.

Hasil analisis uji t-test 1 sampel ditunjukkan pada tabel di bawah ini:

**Tabel 4.5 Uji t-test 1 Sampel Kelas Kontrol**

One-Sample Test						
	Test Value = 65					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
Kontrol	1.710	29	.098	3.900	-.76	8.56

Dari tabel di atas  $t_{hitung} = 1,710$ . Jika taraf signifikansi 5%,  $dk = n - 1 = 30 - 1 = 29$ , maka untuk uji dua pihak harga  $t_{tabel} = 2,045$  dan harga  $-t_{tabel} = -2,045$ . Diperoleh hasil  $t_{hitung} < t_{tabel}$  ( $1,710 < 2,045$ ), dengan demikian  $H_0$  diterima. Artinya, rata-rata perolehan skor hasil belajar siswa pada kelas kontrol sama dengan 65%. Jadi pada kelas kontrol hasil belajar siswa telah mencapai ketuntasan individu.



#### 4.2.1.3.2 Uji Proporsi

Pada kelas kontrol yang terdiri dari 30 siswa, 22 siswa telah mencapai ketuntasan individu. Dengan taraf signifikansi 0,05 dihitung ketuntasan klasikalnya. Uji proporsi dari kelas kontrol dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 4.6 Uji Proporsi Kelas Kontrol**

Proporsi Ketuntasan Individu	Presentase Ketuntasan	Taraf signifikansi	$-z_{0,5-\alpha}$	$Z_{hitung}$	Kriteria
0,67	0,85	0,05	1,61	-1,53	Tuntas

Dari tabel di atas diperoleh  $z_{hitung} = -1,53$ , dengan taraf signifikansi 0,05 diperoleh nilai  $z_{0,5-\alpha} = 1,61$ . Karena  $z_{hitung} < z_{0,5-\alpha}$  ( $-1,53 < 1,61$ ), maka  $H_0$  diterima dan  $H_a$  ditolak. Hal ini menunjukkan bahwa presentase siswa yang tuntas belajarnya telah mencapai 85%. Jadi, kelas kontrol telah mencapai ketuntasan klasikal.

#### 4.2.1.4 Uji Perbedaan Rata-rata

##### 4.2.1.4.1 Uji Normalitas

Untuk menguji normalitas digunakan uji *Shapiro Wilk* dengan taraf signifikansi 5%.

Hasil pengujian normalitas hasil belajar siswa dengan uji *Shapiro Wilk* disajikan dalam tabel 4.7 berikut.

**Tabel 4.7 Uji Normalitas Hasil Belajar Siswa**

Tests of Normality		
Shapiro-Wilk		
Statistic	df	Sig.
.961	60	.055

a. Lilliefors Significance Correction

Dari tabel terlihat bahwa nilai signifikansi (Sig.) uji *Shapiro Wilk* adalah 0,055. Nilai signifikansi lebih dari 0,05. Berdasarkan kriteria pengujian maka  $H_0$  diterima dan  $H_a$  ditolak. Jadi, hasil belajar siswa berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

Hasil belajar siswa berdistribusi normal, maka selanjutnya dilakukan uji perbedaan rata-rata. Uji perbedaan rata-rata menggunakan uji t (*Independent Sample Test*).

#### 4.2.1.4.2 Uji Perbedaan Rata-rata

Berdasarkan hasil pengujian normalitas, kedua kelas berdistribusi normal. Dengan demikian, pengujian selanjutnya menggunakan uji t (*Independent Sample Test*). Sebelum melakukan uji perbedaan rata-rata, dilakukan uji homogenitas terlebih dahulu. Uji homogenitas menggunakan uji *Levene* dengan taraf signifikansi 5%.

Uji homogenitas dapat dilihat pada tabel 4.8 sebagai berikut:

**Tabel 4.8 Uji Homogenitas Hasil Belajar Siswa**

		Levene's Test for Equality of Variances	
		F	Sig.
Hasil_tes	Equal variances assumed	1.174	.283
	Equal variances not assumed		

Dari tabel diperoleh nilai sig. = 0,283. Hal ini berarti nilai sig. lebih dari taraf signifikansi ( $0,283 > 0,05$ ), maka  $H_0$  diterima. Jadi kedua kelompok memiliki varian yang homogen.

Kedua kelompok memiliki varian yang homogen, maka untuk uji t selanjutnya perhatikan baris *equal variances assumed*. Uji *Independent Sample Test* digunakan taraf signifikansi 5%.

Hasil pengujian hipotesis dengan *SPSS 17.00* memberikan *output* sebagai berikut.

**Tabel 4.9 Independent Sample Test**

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
Hasil_ tes Equal variances assumed	1.174	.283	3.393	58	.001	9.967	2.937	4.087	15.846
Equal variances not assumed			3.393	55.648	.001	9.967	2.937	4.082	15.852

Pada tabel *independent sampel test* untuk *equal variances assumed* nilai sig. = 0,001. Hal ini berarti nilai sig. kurang dari taraf signifikansi ( $0,001 < 0,05$ ), maka  $H_0$  ditolak. Jadi rata-rata hasil belajar siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol berbeda. Untuk melihat perbedaannya perhatikan *output* selanjutnya.

**Tabel 4.10 Group Statistic**

Group Statistics					
	Kelas	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Hasil_ tes	1	30	78.87	10.139	1.851
	2	30	68.90	12.491	2.281

Dari tabel diperoleh rata-rata hasil belajar siswa kelas eksperimen adalah 78,87 dan rata-rata hasil belajar siswa kelas kontrol adalah 68,90. Hal ini menunjukkan rata-rata hasil belajar siswa pada kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol.

#### 4.2.2 Analisis Kemampuan Komunikasi Lisan Matematis dalam Pembelajaran

Kelas uji coba, kelas eksperimen, dan kelas kontrol menggunakan lembar pengamatan untuk mengamati ketrampilan komunikasi lisan matematis siswa. Uji coba instrumen ketrampilan komunikasi lisan dilakukan pada kelas uji coba. Setelah dilakukan pengamatan, diperoleh skor ketrampilan komunikasi lisan matematis untuk siswa-siswa yang telah dipilih dalam satu kelas.

##### 4.2.2.1 Kelas Uji Coba

Analisis ketuntasan komunikasi lisan matematis menggunakan uji proporsi dengan ketentuan jika proporsi skor yang diperoleh lebih dari 65% maka siswa telah mencapai ketuntasan individu. Jika dalam suatu kelas terdapat lebih dari 85% siswa yang tuntas kemampuan komunikasi lisan matematis, maka kelas tersebut telah mencapai ketuntasan klasikal.

Pada kelas uji coba dipilih 15 siswa sebagai sampel penelitian dan semuanya telah mencapai ketuntasan individu. Dengan taraf signifikansi 0,05 dihitung ketuntasan klasikalnya.

Uji proporsi dari kelas uji coba dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 4.11 Uji Proporsi Kelas Uji Coba**

Proporsi Ketuntasan Individu	Presentase Ketuntasan	Taraf signifikansi	$Z_{0,5-\alpha}$	$Z_{hitung}$	Kriteria
1,00	0,85	0,05	1,61	1,63	Tuntas

Dari tabel di atas diperoleh  $z_{hitung} = 1,63$ , dengan taraf signifikansi 0,05 diperoleh nilai  $z_{0,5-\alpha} = 1,61$ . Karena  $z_{hitung} > z_{0,5-\alpha}$  ( $1,63 > 1,61$ ), maka  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima. Hal ini menunjukkan bahwa presentase siswa yang tuntas kemampuan komunikasi lisan matematis telah mencapai lebih dari 85%. Jadi, kelas uji coba telah mencapai ketuntasan klasikal.

#### 4.2.2.2 Kelas Eksperimen

Pada kelas eksperimen dipilih 15 siswa sebagai sampel penelitian dan semuanya telah mencapai ketuntasan individu. Dengan taraf signifikansi 0,05 dihitung ketuntasan klasikalnya.

Uji proporsi dari kelas eksperimen dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 4.12 Uji Proporsi Kelas Eksperimen**

Proporsi Ketuntasan Individu	Presentase Ketuntasan	Taraf signifikansi	$z_{0,5-\alpha}$	$z_{hitung}$	Kriteria
1,00	0,85	0,05	1,61	1,63	Tuntas

Dari tabel di atas diperoleh  $z_{hitung} = 1,63$ , dengan taraf signifikansi 0,05 diperoleh nilai  $z_{0,5-\alpha} = 1,61$ . Karena  $z_{hitung} > z_{0,5-\alpha}$  ( $1,63 > 1,61$ ), maka  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima. Hal ini menunjukkan bahwa presentase siswa yang tuntas kemampuan komunikasi lisan matematis telah mencapai lebih dari 85%. Jadi, kelas eksperimen telah mencapai ketuntasan klasikal.

### 4.2.3 Analisis Kemampuan Komunikasi Lisan Matematis

#### 4.2.3.1 Analisis Kemampuan Komunikasi Lisan Matematis Kelas Eksperimen

##### 4.2.3.1.1 Uji Proporsi

Uji proporsi digunakan untuk mengetahui ketuntasan klasikal kemampuan komunikasi lisan matematis siswa. Dengan taraf signifikansi 0,05 dihitung ketuntasan klasikalnya.

Hasil uji proporsi ditunjukkan pada tabel dibawah ini.

**Tabel 4.13 Uji Proporsi Kelas Eksperimen**

Proporsi Ketuntasan Individu	Presentase Ketuntasan	Taraf Signifikansi	$z_{0,5-\alpha}$	$z_{hitung}$	Kriteria
0,97	0,85	0,05	1,61	1,79	Tuntas

Dari tabel di atas diperoleh  $z_{hitung} = 1,79$ , dengan taraf signifikansi 0,05 diperoleh nilai  $z_{0,5-\alpha} = 1,61$ . Karena  $z_{hitung} > z_{0,5-\alpha}$  ( $1,79 > 1,61$ ), maka  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima. Hal ini menunjukkan bahwa presentase siswa yang tuntas kemampuan komunikasi lisan matematis telah mencapai lebih dari 85%. Jadi, kelas eksperimen telah mencapai ketuntasan klasikal.

##### 4.2.3.1.2 Uji t-test 1 Sampel

Uji t-test 1 sampel digunakan untuk mengetahui rata-rata skor perolehan kemampuan komunikasi lisan matematis siswa telah mencapai ketuntasan individu. Artinya rata-rata skor perolehan kemampuan komunikasi lisan matematis siswa

sekurang-kurangnya telah mencapai 65%. Pengujian menggunakan bantuan *software SPSS 17.0 for windows*.

Hasil analisis uji t-test 1 sampel ditunjukkan pada tabel di bawah ini:

**Tabel 4.14 Uji t-test 1 Sampel Kelas Eksperimen**

One-Sample Test						
	Test Value = 26					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
Skor	8.477	29	.000	6.50000	4.9318	8.0682

Dari tabel di atas diperoleh  $t_{hitung} = 8,477$ . Jika taraf signifikansi 5%,  $dk = n - 1 = 30 - 1 = 29$ , maka untuk uji dua pihak harga  $t_{tabel} = 2,045$  dan harga  $-t_{tabel} = -2,045$ . Diperoleh hasil  $t_{hitung} > t_{tabel}$  ( $8,477 > 2,045$ ), dengan demikian  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima. Artinya, rata-rata perolehan skor kemampuan komunikasi lisan matematis pada kelas eksperimen tidak sama dengan 65%.

Untuk melihat rata-rata perolehan skor kemampuan komunikasi lisan matematis siswa, perhatikan tabel 4.9 berikut. Dari tabel akan diketahui rata-rata perolehan skor kemampuan komunikasi lisan matematis siswa kurang dari atau lebih dari 65%.

**Tabel 4.15 One Sample Statistik untuk Kelas Eksperimen**

One-Sample Statistics				
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Skor	30	32.5000	4.19975	.76677

Dari tabel uji *t-test 1 sample* nilai *test value* sama dengan 26. Hal ini menunjukkan bahwa 65% perolehan skor komunikasi lisan matematis sebesar 26.



Dari tabel *one sample statistic* dapat dibaca rata-ratanya adalah 32,5000. Jadi dapat disimpulkan rata-rata perolehan skor kemampuan komunikasi lisan matematis siswa kelas eksperimen lebih dari 65%. Jadi, pada kelas eksperimen, siswa telah mencapai ketuntasan individu untuk kemampuan komunikasi lisan matematis.

#### 4.2.3.2 Analisis Kemampuan Komunikasi Lisan Matematis Kelas Kontrol

##### 4.2.3.2.1 Uji Proporsi

Uji proporsi digunakan untuk mengetahui ketuntasan klasikal kemampuan komunikasi lisan matematis siswa. Hasil uji proporsi ditunjukkan pada tabel dibawah ini.

**Tabel 4.16 Uji Proporsi Kelas Kontrol**

Proporsi Ketuntasan Individu	Presentase Ketuntasan	Taraf Signifikansi	$-z_{0,5-\alpha}$	$z_{hitung}$	Kriteria
0,27	0,85	0,05	-1,61	-8,95	Tuntas

Dari tabel di atas diperoleh  $z_{hitung} = -8,95$ , dengan taraf signifikansi 0,05 diperoleh nilai  $-z_{0,5-\alpha} = -1,61$ . Karena  $z_{hitung} < z_{0,5-\alpha}$  ( $-8,95 < -1,61$ ), maka  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima. Hal ini menunjukkan bahwa presentase siswa yang tuntas kemampuan komunikasi lisan matematis belum mencapai 85%. Jadi, kelas kontrol belum mencapai ketuntasan klasikal.

##### 4.2.3.2.2 Uji t-test 1 Sampel

Hasil analisis uji t-test 1 sampel ditunjukkan pada tabel di bawah ini:

Tabel 4.17 Uji t-tes 1 Sampel Kelas Kontrol

One-Sample Test						
	Test Value = 26					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
Skor	-2.728	29	.011	-3.733	-6.53	-.93

Dari tabel di atas diperoleh  $t_{hitung} = -2,728$ . Jika taraf signifikansi 5%,  $dk = n - 1 = 30 - 1 = 29$ , maka untuk uji dua pihak harga  $t_{tabel} = 2,045$  dan harga  $-t_{tabel} = -2,045$ . Diperoleh hasil  $t_{hitung} < -t_{tabel}$  ( $-2,728 > -2,045$ ), dengan demikian  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima. Artinya, rata-rata perolehan skor kemampuan komunikasi lisan matematis pada kelas kontrol tidak sama dengan 65%.

Untuk melihat rata-rata perolehan skor kemampuan komunikasi lisan matematis siswa, perhatikan tabel 4.12 berikut. Dari tabel akan diketahui rata-rata perolehan skor kemampuan komunikasi lisan matematis siswa kurang dari atau lebih dari 65%.

Tabel 4.18 One Sample Statistik untuk Kelas Kontrol

One-Sample Statistics				
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Skor	30	22.27	7.497	1.369

Dari tabel uji *t-test 1 sample* nilai *test value* sama dengan 26. Hal ini menunjukkan bahwa 65% perolehan skor komunikasi lisan matematis sebesar 26. Dari tabel *one sample statistic* dapat dibaca rata-ratanya adalah 22,27. Jadi dapat disimpulkan rata-rata perolehan skor kemampuan komunikasi lisan matematis siswa kelas eksperimen kurang dari 65%. Jadi, pada kelas kontrol, siswa belum mencapai ketuntasan individu untuk kemampuan komunikasi lisan matematis.

### 4.2.3.3 Uji Perbedaan Dua Rata-rata

#### 4.2.3.3.1 Uji Normalitas

Untuk menguji normalitas digunakan uji *Shapiro Wilk* dengan taraf signifikansi 5%.

Hasil pengujian normalitas dengan skor kemampuan komunikasi lisan matematis siswa kelas eksperimen dan kontrol dengan uji *Shapiro Wilk* disajikan dalam tabel 4.11 berikut.

**Tabel 4.19 Uji Normalitas Skor Kemampuan Komunikasi Lisan Matematis**

Tests of Normality		
Shapiro-Wilk		
Statistic	df	Sig.
.962	60	.060

a. Lilliefors Significance Correction

Dari tabel 4.19 terlihat bahwa nilai signifikansi (Sig.) uji *Shapiro Wilk* adalah 0,060. Nilai signifikansi lebih dari 0,05. Berdasarkan kriteria pengujian maka  $H_0$  diterima dan  $H_a$  ditolak. Jadi, skor kemampuan komunikasi lisan matematis siswa berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

Kedua kelas berdistribusi normal, maka selanjutnya dilakukan uji perbedaan rata-rata. Uji perbedaan rata-rata menggunakan uji t (*Independent Sample Test*).

#### 4.2.3.3.2 Uji Perbedaan Rata-rata

Setelah dilakukan uji normalitas, kedua kelas berdistribusi normal. Maka pengujian selanjutnya menggunakan uji t (*Independent Sample Test*). Sebelum

melakukan uji perbedaan rata-rata, dilakukan uji homogenitas terlebih dahulu. Uji homogenitas menggunakan uji *Levene* dengan taraf signifikansi 5%.

Uji homogenitas dapat dilihat pada tabel 4.12 (*Independent Sample Test*) sebagai berikut:

**Tabel 4.20 Independent Sampel Test**

		Independent Samples Test									
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means							
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference		
										Lower	Upper
Skor	Equal variances assumed	11.061	.002	6.523	58	.000	10.23333	1.56887	7.09291	13.37376	
	Equal variances not assumed			6.523	45.570	.000	10.23333	1.56887	7.07457	13.39210	

Dari tabel diperoleh nilai sig. = 0,002. Hal ini berarti nilai sig. kurang dari taraf signifikansi ( $0,002 < 0,05$ ), maka  $H_0$  ditolak. Jadi kedua kelompok memiliki varian yang tidak homogen.

Kedua kelompok memiliki varian yang tidak homogen, maka untuk uji t selanjutnya perhatikan baris *equal variances not assumed*. Pada uji *Independent Sample Test* digunakan taraf signifikansi 5%.

Pada tabel *independent sampel test* untuk *equal variances not assumed* nilai sig. = 0,000. Hal ini berarti nilai sig. kurang dari taraf signifikansi ( $0,000 < 0,05$ ), maka  $H_0$  ditolak. Jadi rataan kelas eksperimen dan kelas kontrol berbeda. Untuk melihat perbedaannya perhatikan tabel 4.13 berikut.

**Tabel 4.21 Group Statistic**

Group Statistics					
	Kelas	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Skor	1	30	32.5000	4.19975	.76677
	2	30	22.2667	7.49682	1.36873

Dari tabel diperoleh rata-rata kelas eksperimen adalah 32,5 dan rata-rata kelas kontrol adalah 22,2667. Hal ini menunjukkan rata-rata kemampuan komunikasi lisan matematis siswa dengan pembelajaran *Missouri Mathematics Project (MMP)* lebih tinggi daripada kelas kontrol.

#### **4.2.4 Pembelajaran *Missouri Mathematics Project (MMP)***

Kelas eksperimen merupakan kelas yang menggunakan pembelajaran *Missouri Mathematics Project (MMP)*. Kelas ini digunakan untuk mengetahui pencapaian kemampuan komunikasi lisan matematis dengan pembelajaran *Missouri Mathematics Project (MMP)*.

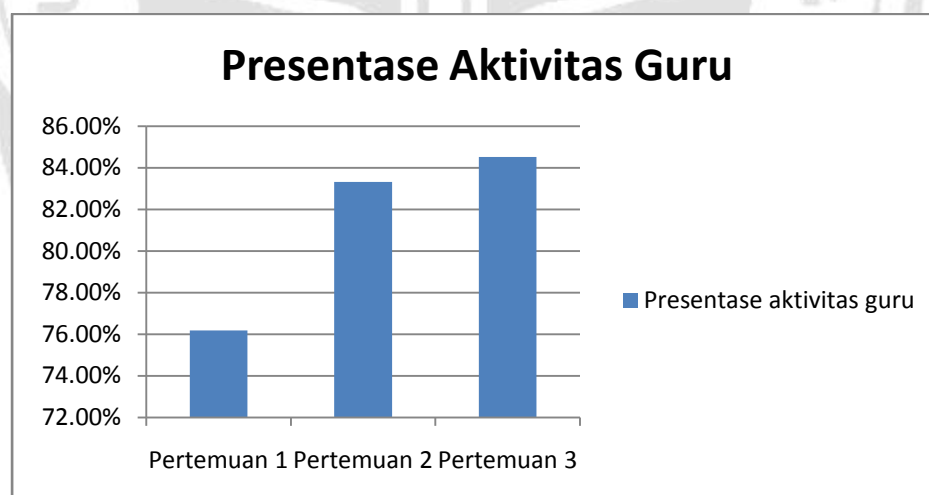
##### **4.2.4.1 Analisis Aktivitas Guru**

Hasil pengamatan pada pertemuan ke-1 aktivitas guru menunjukkan aktivitas yang bagus, hampir seluruh tahapan pembelajaran *Missouri Mathematics Project (MMP)* dapat terlaksana dengan baik. Tahapan yang belum muncul adalah tahap *review* dan guru menjawab pertanyaan siswa pada tahap *development*. Hal ini dikarenakan pada pertemuan ke-1 belum ada pekerjaan rumah atau tugas yang perlu dibahas. Kemudian pada tahap *development* belum ada siswa yang bertanya. Presentase keterlaksanaan aktivitas guru adalah 76,19%.

Hasil pengamatan pada pertemuan ke-2 aktivitas guru menunjukkan aktivitas yang bagus. Seluruh tahapan pembelajaran terlaksana dengan baik. Terdapat peningkatan presentase keterlaksanaan aktivitas guru menjadi 83,33%.

Hasil pengamatan pada pertemuan ke-3 menunjukkan aktivitas yang bagus. Seluruh tahapan pembelajaran terlaksana dengan baik, kecuali pada tahap *Home Assignment*. Hal ini karena pada pertemuan ke-3 dilakukan penilaian kemampuan komunikasi lisan matematis dan pertemuan selanjutnya dilakukan tes untuk mengetahui ketuntasan belajar siswa. Presentase keterlaksanaan aktivitas guru pada pertemuan ke-3 ini adalah 84,52%.

Untuk lebih jelasnya, aktivitas guru pada kelas eksperimen yang menggunakan pembelajaran *Missouri Mathematics Project (MMP)* disajikan pada gambar berikut.



Gambar 4.1 Presentase aktivitas guru pada kelas eksperimen

#### 4.2.4.2 Analisis Aktivitas Siswa

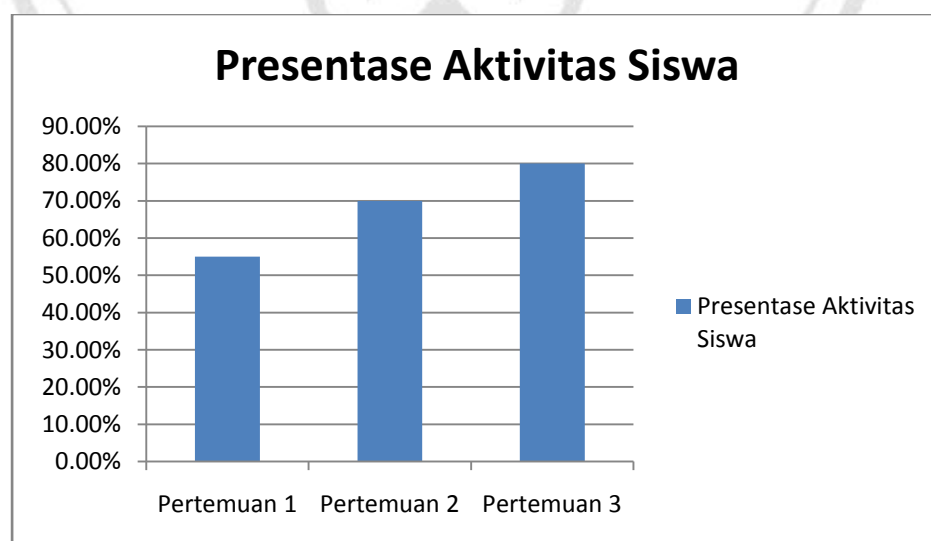
Hasil pengamatan pada pertemuan ke-1 aktivitas siswa menunjukkan aktivitas yang bagus, hampir seluruh tahapan pembelajaran *Missouri Mathematics*

*Project (MMP)* dapat terlaksana dengan baik. Tahapan yang belum muncul adalah tahap *review* dan siswa mengajukan pertanyaan pada tahap *development*. Hal ini dikarenakan pada pertemuan ke-1 belum ada pekerjaan rumah atau tugas yang perlu dibahas. Presentase keterlaksanaan aktivitas siswa adalah 55%.

Hasil pengamatan pada pertemuan ke-2 aktivitas siswa menunjukkan aktivitas yang bagus. Seluruh tahapan pembelajaran terlaksana dengan baik. Terdapat peningkatan presentase keterlaksanaan aktivitas siswa menjadi 70%.

Hasil pengamatan pada pertemuan ke-3 menunjukkan aktivitas yang bagus. Seluruh tahapan pembelajaran terlaksana dengan baik, kecuali pada tahap *Home Assignment*. Hal ini karena pada pertemuan ke-3 dilakukan penilaian kemampuan komunikasi lisan matematis dan pertemuan selanjutnya dilakukan tes untuk mengetahui ketuntasan belajar siswa. presentase keterlaksanaan aktivitas siswa pada pertemuan ke-3 ini adalah 80%.

Untuk lebih jelasnya, aktivitas siswa pada kelas eksperimen yang menggunakan pembelajaran *Missouri Mathematics Project (MMP)* disajikan pada gambar berikut.



Gambar 4.2 Presentase aktivitas siswa pada kelas eksperimen

### 4.3 Pembahasan

Setelah dilakukan pengolahan data dan analisis data hasil penelitian, pada bagian ini akan dibahas mengenai hasil temuan penelitian. Pembahasan tersebut difokuskan pada hasil analisis data hasil tes lisan kemampuan komunikasi lisan matematis siswa, hasil belajar siswa, dan kegiatan pembelajaran *Missouri Mathematics Project (MMP)*.

#### 4.3.1 Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan pembelajaran dapat dilihat dari aktivitas siswa dan aktivitas guru. Aktivitas siswa pada pembelajaran *Missouri Mathematics Project (MMP)* menunjukkan aktivitas yang bagus. Siswa telah melakukan serangkaian kegiatan yang telah direncanakan selama pembelajaran. Faktor pendukung terciptanya aktivitas siswa yang bagus adalah keberanian dan kepercayaan diri siswa dalam menyampaikan gagasannya, serta suasana belajar yang kondusif.

Aktivitas guru juga menunjukkan aktivitas yang bagus. Langkah-langkah pembelajaran sesuai dengan pembelajaran *Missouri Mathematics Project (MMP)* telah dilaksanakan dengan baik. Faktor pendukung bagusnya aktivitas guru tidak terlepas dari bagusnya aktivitas siswa. Selain itu, suasana belajar yang kondusif juga menjadi faktor pendukung aktivitas guru.

#### 4.3.2 Ketuntasan Belajar Siswa

Kelas eksperimen dan kelas kontrol mendapatkan tes untuk mengetahui ketuntasan hasil belajar siswa. Hasil tes ini kemudian diuji ketuntasan belajarnya dengan menggunakan uji proporsi. Dengan taraf signifikansi 5% dan uji proporsi



pihak kanan, kelas eksperimen telah mencapai ketuntasan klasikal, dengan lebih dari 85% siswa mencapai ketuntasan individu. Hal ini telah dilihat dari nilai  $z > z_{0,5-\alpha}$  ( $1,79 > 1,61$ ). Pada kelas kontrol dengan taraf signifikansi 5% dan uji proporsi pihak kanan kelas kontrol juga telah mencapai ketuntasan klasikal dengan 85% siswa mencapai ketuntasan individu.

Dilihat dari ketuntasan klasikal, kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol dalam hal ketuntasan belajarnya. Hal ini dapat dilihat dari hasil pengujian hipotesis yang mengatakan lebih dari 85% siswa pada kelas eksperimen mencapai ketuntasan individu. Untuk proporsi ketuntasan individu kelas eksperimen adalah 97%. Sedangkan pada kelas kontrol 85% siswa yang mencapai ketuntasan individu.

Hasil belajar siswa pada kelas eksperimen akan dibandingkan dengan hasil belajar siswa pada kelas kontrol. Pengujian yang pertama dilakukan adalah uji normalitas. Pengujian normalitas dengan uji *Shapiro Wilk* memberikan simpulan hasil belajar siswa berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Pengujian selanjutnya adalah uji homogenitas. Pengujian homogenitas dengan uji *Levene* memberikan simpulan hasil belajar siswa memiliki varian yang sama.

Hasil belajar siswa berdistribusi normal dan homogen, untuk mengetahui perbedaan rata-rata hasil belajar siswa digunakan uji t (*independent sample test*). Pengujian dengan uji t memberikan simpulan rata-rata hasil belajar siswa pada kelas eksperimen lebih tinggi daripada rata-rata hasil belajar siswa pada kelas kontrol.

Hasil belajar siswa pada kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol. Hal ini dikarenakan pada kelas eksperimen yang menggunakan pembelajaran *Missouri Mathematics Project (MMP)* lebih intensif dalam

memeberikan latihan-latihan. Latihan-latihan ini membuat siswa menjadi trampil dalam menyelesaikan suatu kasus yang diberikan. Selain itu, pada kelas eksperimen siswa juga mendapatkan tugas rumah yang akan digunakan sebagai *review* pada pertemuan selanjutnya. Pada tugas rumah ini siswa menyelesaikan kasus yang belum diajarkan tetapi kasus yang diberikan masih berada dalam daerah perkembangan terdekat mereka. Hal ini sesuai dengan pandangan Vygotsky (1978) tentang *Zone of Proximal Development (ZPD)*. Tetapi kelas kontrol tidak mendapat semua kegiatan tersebut. Sehingga hasil belajar siswa pada kelas eksperimen dengan pembelajaran *Missouri Mathematics Project (MMP)* lebih baik daripada kelas kontrol.

#### **4.3.3 Ketrampilan Komunikasi Lisan**

Ketrampilan komunikasi lisan matematis siswa diamati dari kegiatan pembelajaran di kelas. Dalam satu kelas terdapat 30 siswa, dan untuk mengamati keseluruhan siswa diperlukan pengamat dalam jumlah besar agar hasil pengamatan akurat. Tetapi, banyaknya pengamat yang diperlukan menjadi keterbatasan dalam penelitian. Sulitnya menghadirkan pengamat yang berkompeten dalam jumlah besar menjadi faktor keterbatasan dalam penelitian. Keterbatasan pengamat mengakibatkan tidak semua siswa dalam kelas diamati. Hanya 15 siswa dalam kelas yang diamati.

Ketrampilan komunikasi lisan matematis dengan pembelajaran *Missouri Mathematics Project (MMP)* telah mencapai ketuntasan. Dari 15 siswa yang telah dipilih untuk diamati ketrampilan komunikasi lisannya, semuanya telah mencapai ketuntasan individu. Hal ini diperkuat dengan pengujian proporsi. Dengan taraf signifikansi 5% dan uji proporsi pihak kanan, kelas eksperimen telah mencapai

ketuntasan klasikal, dengan lebih dari 85% siswa mencapai ketuntasan individu. Hal ini telah dilihat dari nilai  $z > z_{0,5-\alpha}$  ( $1,63 > 1,61$ ).

Harapannya, tidak hanya 15 siswa yang diamati. Tetapi, seluruh siswa dalam kelas dapat diamati dengan jumlah pengamat yang sesuai. Dengan demikian data ketrampilan komunikasi lisan matematis siswa menjadi lebih akurat.

#### **4.3.4 Pencapaian Kemampuan Komunikasi Lisan Matematis dengan Pembelajaran *Missouri Mathematics Project (MMP)***

Pencapaian kemampuan komunikasi lisan matematis dengan pembelajaran *Missouri Mathematics Project (MMP)* dikatakan efektif jika memenuhi: (1) ketuntasan klasikal; (2) rata-rata perolehan skor kemampuan komunikasi lisan matematis mencapai ketuntasan individu; dan (3) rata-rata skor kemampuan komunikasi lisan matematis siswa dengan pembelajaran *Missouri Mathematics Project (MMP)* lebih dari kelas kontrol. Untuk mengetahui pencapaian kemampuan komunikasi lisan matematis dilakukan tes lisan.

Dari proses tes lisan diperoleh skor kemampuan komunikasi lisan matematis siswa. Selanjutnya dilakukan uji proporsi untuk mengetahui ketuntasan klasikal kemampuan komunikasi lisan matematis siswa. Dari pengujian proporsi dapat disimpulkan bahwa kelas eksperimen telah mencapai ketuntasan klasikal. Sedangkan kelas kontrol belum mencapai ketuntasan klasikal untuk kemampuan komunikasi lisan matematis.

Data kemampuan komunikasi lisan matematis siswa diuji dengan t-test satu sampel. Pengujian dilakukan untuk mengetahui rata-rata perolehan skor kemampuan komunikasi lisan matematis. Kelas eksperimen menggunakan uji pihak kanan,

sedangkan kelas kontrol menggunakan uji pihak kiri. Dari proses pengujian diperoleh kesimpulan kelas eksperimen rata-rata siswa telah memperoleh lebih dari 65% skor kemampuan komunikasi lisan matematis. Kelas kontrol rata-rata siswa memperoleh kurang dari 65% skor kemampuan komunikasi lisan matematis. Hal ini berarti pada kelas eksperimen yang menggunakan pembelajaran *Missouri Mathematics Project (MMP)* telah mencapai ketuntasan individu. Sedangkan pada kelas kontrol belum mencapai ketuntasan individu.

Data kemampuan komunikasi lisan matematis selanjutnya diuji dengan uji t (*independent sample test*) untuk mengetahui perbedaan rata-rata kedua kelas. Untuk dapat menggunakan uji t data harus berdistribusi normal. Pada kedua data dilakukan uji normalitas dengan uji *Shapiro Wilk*. Dari pengujian disimpulkan baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol berdistribusi normal. Kemudian dilakukan uji homogenitas untuk mengetahui varian kedua data. Dari proses pengujian disimpulkan data tidak homogen.

Data yang diperoleh berdistribusi normal tapi tidak homogen, maka pengujian selanjutnya tetap menggunakan uji t (*independent sample test*). Dari proses pengujian disimpulkan bahwa rata-rata kelas eksperimen dan kontrol berbeda. Rata-rata kelas eksperimen yang menggunakan pembelajaran *Missouri Mathematics Project (MMP)* lebih dari tinggi daripada kelas kontrol.

Dari proses pengujian dengan uji proporsi, uji t-test satu sampel, dan uji perbedaan rata-rata menunjukkan kelas eksperimen dengan pembelajaran *Missouri Mathematics Project (MMP)* lebih baik dari pada kelas kontrol. Dengan demikian,

pembelajaran *Missouri Mathematics Project (MMP)* efektif pada pencapaian kemampuan komunikasi lisan matematis siswa.

Pencapaian kemampuan komunikasi lisan matematis siswa kelas eksperimen yang menggunakan pembelajaran *Missouri Mathematics Project (MMP)* lebih baik daripada kelas kontrol. Hal ini dikarenakan pada proses pembelajaran, kelas eksperimen memuat kegiatan-kegiatan yang menumbuhkan kemampuan komunikasi lisan siswa. kegiatan-kegiatan tersebut dikemas pada masing-masing tahapan pembelajaran *Missouri Mathematics Project (MMP)*. Pada tahap *seatwork* siswa diberikan sejumlah kasus untuk diselesaikan. Dari tahapan ini kemampuan komunikasi lisan siswa tampak saat siswa menyelesaikan kasus tersebut secara lisan. Dengan demikian, siswa tidak hanya pandai ketika menuliskan penyelesaian suatu kasus. Tetapi siswa juga mampu dan trampil untuk menyampaikan penyelesaian suatu kasus secara lisan.

Pada kelas kontrol, pembelajaran masih terpusat pada guru. Interaksi dengan siswa sebatas pada kegiatan tanya jawab. Setelah guru selesai menyampaikan materi, siswa diberi latihan soal untuk evaluasi. Dengan demikian proses pembelajaran pada kelas kontrol tidak seperti pada kelas eksperimen yang dirancang untuk menumbuhkan kemampuan komunikasi lisan matematis siswa.

#### **4.3.5 Korelasi Hasil Tes Ketuntasan Belajar dengan Kemampuan Komunikasi Lisan Matematis**

Data hasil belajar dan kemampuan komunikasi lisan matematis siswa menunjukkan bahwa siswa yang memiliki hasil belajar baik belum tentu kemampuan komunikasi lisannya baik. Terdapat siswa yang memiliki kemampuan komunikasi

lisan matematis yang baik tetapi hasil belajarnya masih kurang. Ada pula siswa yang memiliki kemampuan komunikasi lisan matematis yang kurang, tetapi hasil belajarnya baik.

Data hasil belajar dan kemampuan komunikasi lisan siswa tidak menunjukkan kecenderungan siswa yang hasil belajarnya baik, kemampuan komunikasi lisan matematisnya baik. Data hasil belajar dan kemampuan komunikasi lisan matematis siswa juga tidak menunjukkan kecenderungan siswa yang hasil belajarnya baik maka kemampuan komunikasi lisannya kurang, atau sebaliknya. Hal ini mengindikasikan bahwa korelasi antara hasil belajar dan kemampuan komunikasi lisan matematis siswa lemah. Berdasarkan lampiran 59 tabel korelasi antara kemampuan komunikasi lisan matematis siswa dengan hasil belajar siswa dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 4.22**

**Korelasi Kemampuan Komunikasi Lisan Matematis dengan Hasil Belajar Siswa**

		tulis	lisan
tulis	Pearson Correlation	1	.065
	Sig. (2-tailed)		.731
	N	30	30
lisan	Pearson Correlation	.065	1
	Sig. (2-tailed)	.731	
	N	30	30

Berdasarkan lampiran 59, korelasi antara kemampuan komunikasi lisan matematis dengan hasil belajar lemah. Lemahnya korelasi antara hasil belajar dengan kemampuan komunikasi lisan siswa menjelaskan bahwa belum tentu siswa yang

hasil belajarnya baik memiliki kemampuan komunikasi lisan yang tinggi. Dalam penelitian ditemukan siswa yang hasil belajarnya sedang, tetapi memiliki kemampuan komunikasi lisan yang baik. Demikian pula sebaiknya, ditemukan siswa yang hasil belajarnya baik tetapi siswa tersebut kemampuan komunikasi lisan matematisnya masih kurang. Sehingga dalam pembelajaran siswa tersebut cenderung pasif.

Hasil temuan ini bertentangan dengan pendapat Kosko & Wilkins (2010:79) yang mengatakan “*Correlational analyses found a significant relationship between students’ verbal and written communication*”. Teori ini mengatakan bahwa korelasi antara komunikasi lisan dan tulis siswa signifikan. Kenyataannya hubungan antara keduanya lemah. Ketidaksesuaian ini disebabkan oleh karakter masing-masing siswa yang bervariasi. Ada siswa yang pendiam, pemalu, percaya diri, dan lain sebagainya. Dengan demikian, jika ingin mengetahui kemampuan komunikasi matematis siswa secara utuh harus diteliti baik kemampuan komunikasi tulis maupun kemampuan komunikasi lisan.

#### **4.3.6 Perbandingan Kemampuan Komunikasi Lisan Matematis Kelompok Atas dan Bawah**

Dari hasil belajar siswa dapat diketahui siswa yang termasuk kelompok atas dan kelompok bawah. Perbandingan kemampuan komunikasi lisan matematis antara siswa kelompok atas dan bawah menunjukkan kemampuan komunikasi lisan matematis siswa kelompok atas lebih tinggi daripada kelompok bawah. Rata-rata skor kemampuan komunikasi lisan matematis siswa kelompok atas adalah 33,4.

Rata-rata skor kemampuan komunikasi lisan matematis siswa kelompok bawah adalah 31,67.

Hasil temuan ini sesuai dengan teori yang ada. Kelompok atas memiliki nilai yang lebih baik dari pada kelompok bawah, sehingga rata-rata nilai kelompok atas pasti lebih tinggi daripada kelompok bawah. Hal ini sesuai dengan rata-rata perolehan skor kemampuan komunikasi lisan matematisnya. Kelompok atas memiliki rata-rata perolehan skor lebih tinggi daripada kelompok bawah.

#### **4.3.7 Perbandingan Rata-rata Kemampuan Komunikasi Lisan Matematis Siswa yang Diamati dengan yang Tidak Diamati**

Selama proses pembelajaran ketrampilan komunikasi lisan matematis siswa telah diamati. Tetapi karena keterbatasan pengamat, hanya 15 siswa yang diamati ketrampilan komunikasi lisan matematisnya. Dari hasil tes lisan dibandingkan rata-rata perolehan skor kemampuan komunikasi lisan matematis siswa yang telah diamati dengan yang tidak diamati.

Diperoleh hasil rata-rata siswa yang diamati selama pembelajaran lebih tinggi dari rata-rata siswa yang tidak diamati selama pembelajaran. Jika seluruh siswa diamati ketrampilan komunikasi lisan matematisnya selama pembelajaran, tidak menutup kemungkinan diperoleh hasil tes lisan yang lebih baik lagi. Oleh karena itu, direkomendasikan untuk dapat mengamati seluruh siswa dalam kelas dengan jumlah pengamat yang sesuai.



## **BAB 5**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Simpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data yang telah dilakukan, dapat disimpulkan sebagai berikut:

- 1) Pembelajaran *Missouri Mathematics Project (MMP)* efektif pada pencapaian kemampuan komunikasi lisan matematis.
- 2) Kelas eksperimen yang menggunakan pembelajaran *Missouri Mathematics Project (MMP)* telah mencapai ketuntasan klasikal untuk kemampuan komunikasi lisan matematis.
- 3) Kelas eksperimen yang menggunakan pembelajaran *Missouri Mathematics Project (MMP)* telah mencapai ketuntasan individu untuk kemampuan komunikasi lisan matematis.
- 4) Rata-rata perolehan skor kemampuan komunikasi lisan matematis kelas eksperimen yang menggunakan pembelajaran *Missouri Mathematics Project (MMP)* lebih dari 65%.
- 5) Pembelajaran *Missouri Mathematics Project (MMP)* efektif pada pencapaian hasil belajar siswa.
- 6) Hasil belajar siswa dengan pembelajaran *Missouri Mathematics Project (MMP)* telah mencapai ketuntasan individu dan klasikal.
- 7) Rata-rata hasil belajar siswa dengan pembelajaran *Missouri Mathematics Project (MMP)* lebih tinggi daripada kelas kontrol

## 5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan temuan mengenai pembelajaran matematika dengan model *Missouri Mathematics Project (MMP)*, dapat diajukan saran sebagai berikut:

- 1) Diharapkan pembelajaran *Missouri Mathematics Project (MMP)* dapat dijadikan salah satu alternatif pembelajaran oleh guru mata pelajaran matematika dalam proses pembelajaran.
- 2) Bagi peneliti lain yang tertarik meneliti permasalahan ini, disarankan untuk meneliti kemampuan komunikasi matematis lisan maupun tulis dan korelasi antara keduanya.
- 3) Bagi peneliti lain yang tertarik meneliti permasalahan ini, diharapkan dapat mengamati ketrampilan komunikasi lisan matematis seluruh siswa dalam kelas dengan jumlah pengamat yang sesuai.
- 4) Bagi peneliti lain yang tertarik meneliti permasalahan ini, disarankan untuk menggunakan materi lain dan sampel penelitian yang berbeda.
- 5) Bagi peneliti lain yang tertarik meneliti permasalahan ini, disarankan melakukan penelitian lebih lanjut untuk membandingkan model pembelajaran *Missouri Mathematics Project (MMP)* dengan model pembelajaran lainnya untuk mengetahui pencapaian komunikasi lisan matematis siswa.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ansari, B. I. 2003. *Menumbuhkembangkan Kemampuan Pemahaman dan Komunikasi Matematika Siswa SMU melalui Strategi Think Talk Write*. Disertasi. Bandung: PPs Universitas Pendidikan Indonesia.
- Arifin, Z. 2012. *Evaluasi Pembelajaran*. Jakarta: Kementerian Agama.
- Arikunto, S. 2007. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Brenner, M. E. 1998. Development of Mathematical Communication in Problem Solving Groups by Language Minority Students. *Bilingual Research Journal*, 22: 149–174.
- Depdiknas. 2002. *Penyusunan Butir Soal dan Instrumen Penelitian*. Jakarta: Direktur Jendral Pendidikan Dasar dan Menengah.
- Depdiknas. 2006. *Standar Isi*. Jakarta: Direktur Jendral Pendidikan Dasar dan Menengah.
- Dewey, J. 1910. *How We Think*. New York: D. C. Heath & Co.
- Fitri, A. 2012. *Pembelajaran Matematika dengan Model Missouri Mathematics Project (MMP) untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi dan Berpikir Kritis Matematis Siswa*. Skripsi. Bandung: FPMIPA Universitas Pendidikan Indonesia.
- Folland, G. B. 2010. Speakingwith theNatives: Reflections on Mathematical Communication. *Notices of the AMS*, 57: 1121–1124.
- Gianitasari, M. 2008. *Penerapan Pembelajaran Missouri Mathematics Project (MMP) dalam Upaya Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematika Siswa*. Skripsi. Bandung: FPMIPA Universitas Pendidikan Indonesia.
- Good, T. L. & Grouws, D. A. 1979. Teaching and Mathematics Learning. *Journal of Theacher Education*, 2: 39–45
- Gwet, K. L. 2002. *Inter-Rater Reliability: Dependency on Trait Prevalence and Marginal Homogeneity*. Statistical Consultant.

- Gwet, K. L. 2012. *Handbook of Inter-Rater Reliability The Definitive Guide to Measuring the Extent of Agreement Among Raters* (3<sup>rd</sup> ed.). USA: Advanced Analytics.
- Kilpatrick, W. H. 1929. *The Project Method: The Use of the Purposeful Act in the Educative Process*. New York: Columbia University.
- Kosko, K. W. & Wilkins, J. L. M. 2010. Mathematical Communication and Its Relation to the Frequency of Manipulative Use. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 5(2): 79–90.
- Krismanto, A. 2003. *Beberapa Teknik, Model, dan Strategi dalam Pembelajaran Matematika*. Yogyakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Lim, L. & Pugalee, D. K. 2004. *Using Journal Writing to Explore “They Communicate to Learn Mathematics and They Learn to Communicate Mathematically”*.
- NCTM. 1996. *Communication in Mathematics, K-12 and Beyond*. Boston USA: University of Massachusetts at Amherst.
- Nurfianty, P. 2012. *Penerapan Pembelajaran Missouri Mathematics Project (MMP) dalam Pembelajaran Matematika untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMP*. Skripsi. Bandung: FPMIPA Universitas Pendidikan Indonesia.
- Nurmayanti. 2012 *Penerapan Model Pembelajaran Missouri Mathematics Project (MMP) dalam Pembelajaran Matematika untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis Siswa SMP*. Skripsi. Bandung: FPMIPA Universitas Pendidikan Indonesia.
- Rosenshine, B. 1987. *Teaching Functions in Instructional Programs*. University of Illinois-Champaign.
- Seiler, M. F. et all. *Indicator of Efficiency and Effectiveness in Elementary and Secondary Education Spending*. Kentucky: Legislative Research Commission.
- Setyosari, P. 2012. *Metode Penelitian Pendidikan dan Pengembangan*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Shadiq, F. 2003. *Beberapa Teknik, Model, dan Strategi dalam Pembelajaran Matematika*. Yogyakarta: Departemen Pendidikan Nasional.

- Shadiq, F. 2004. *Pemecahan Masalah, Penalaran, dan Komunikasi*. Yogyakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Shadiq, F. 2009. *Kemahiran Matematika*. Yogyakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Shannon, C. E. 1948. A Mathematical Theory of Communication. *The Bell System Technical Journal*, 27: 379–423, 623–656.
- Slavin, R. E. 1995. *Cooperative Learning. Theory, Research, and Practice Second Edition*. Massachusetts: Allyn & Bacon Co.
- Slavin, R. E. 1996. Research For The Future: Research on Cooperative Learning and Achievement: What We Know, What We Need to Know. *Contemporary Educational Psychology*, 21: 43–69.
- Slavin, R. E. 2003. *Educational Psychology: Theory and Practice*. Massachusetts: Allyn & Bacon Publishers.
- Slavin, R. E. & Lake, C. 2007. *Effective Programs in Elementary Mathematics: A Best-Evidence Synthesis*. U.S.: John Hopkins University.
- Sudaryono, Margono, G., & Rahayu, W. 2012. *Pengembangan Instrumen Penelitian Pendidikan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Sudjana. 2002. *Metoda Statistika*. Bandung: Tarsito.
- Sugiyono. 2010a. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. 2010b. *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Kombinasi (Mix Methods)*. Bandung: Alfabeta.
- Sukestiyarno, Y. L. *Olah Data Penelitian Berbantuan SPSS*. Semarang: UNNES Press.
- Tim Penyusun. 2008. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta: Pusat Bahasa.
- Trianto. 2009. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif* (1<sup>st</sup> ed.). Jakarta: Kencana Prenada Media Group.

Vygotsky, L. S. 1978. *Interaction between Learning and Development*. Cambridge: Harvard University Press.





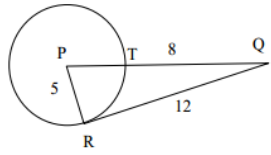
# LAMPIRAN

## Lampiran 1

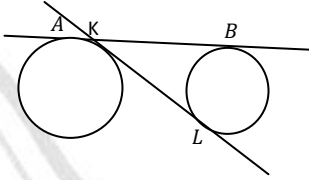
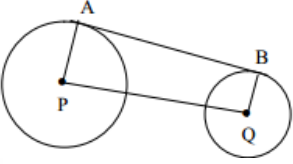
## Silabus

Jenjang : SMP  
 Mata Pelajaran : Matematika  
 Kelas : VIII  
 Semester : 2  
 Standar Kompetensi : GEOMETRI DAN PENGUKURAN

4. Menentukan unsur, bagian lingkaran serta ukurannya.

Kompetensi Dasar	Materi Ajar	Kegiatan Pembelajaran	Indikator	Penilaian			Alokasi Waktu (menit)	Sumber / Bahan / Alat
				Teknik	Bentuk Instrumen	Contoh Instrumen		
4.4. Menghitung panjang garis singgung persekutuan dua lingkaran.	Garis Singgung Lingkaran. <ul style="list-style-type: none"> <li>Mengenal garis singgung lingkaran.</li> <li>Menemukan sifat-sifat</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengenal pengertian garis singgung pada suatu lingkaran dan titik singgung lingkaran.</li> <li>Mempelajari sifat-sifat garis singgung lingkaran.</li> <li>Mengamati sifat sudut yang dibentuk oleh garis singgung dan garis yang melalui titik</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menentukan jenis sudut yang dibentuk oleh garis singgung dan jari-jari yang melalui</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tugas kelompok</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Uraian singkat.</li> </ul>	1. Perhatikan gambar!  <p>Gambar di atas adalah lingkaran yang berpusat di <math>P</math> dengan jari-jari <math>PR</math>. Jika</p>	4 × 40 menit.	<u>Sumber:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>Buku paket hal. 156-160.</li> </ul> <u>Alat:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>LKS</li> <li>White board</li> <li>Spidol</li> </ul>



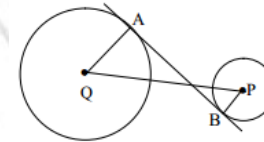
	<p>garis singgung lingkaran.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyebutkan syarat kedudukan dua lingkaran.</li> <li>• Mengenal garis singgung persekutuan dua lingkaran.</li> </ul>	<p>pusat.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyebutkan syarat kedudukan dua lingkaran.</li> <li>• Mencermati garis singgung persekutuan dalam dan persekutuan luar dua lingkaran.</li> </ul>	<p>titik singgung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Melukis garis singgung persekutuan dalam dan persekutuan luar dua lingkaran.</li> </ul>			<p><math>TQ = 8</math>, tunjukkan <math>QR</math> garis singgung lingkaran</p> <p>2. Perhatikan gambar!</p>  <p>Disebut apakah: Garis <math>AB</math>? Garis <math>KL</math>?</p>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Melukis garis singgung lingkaran.</li> <li>• Menghitung panjang garis singgung persekutuan.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Melukis garis singgung lingkaran melalui titik yang terletak: <ul style="list-style-type: none"> <li>- pada lingkaran</li> <li>- di luar lingkaran</li> </ul> </li> <li>• Melukis garis singgung persekutuan luar dan persekutuan dalam dua lingkaran.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menghitung panjang garis singgung persekutuan dalam dan persekutuan luar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tugas individu.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uraian singkat.</li> </ul>	<p>1. Perhatikan gambar berikut!</p>  <p>a. Jika <math>AP = 24\text{ cm}</math>, <math>BQ = 14\text{ cm}</math>, <math>PQ = 46\text{ cm}</math>, tentukan</p>	<p><math>4 \times 40</math> menit.</p>	<p><u>Sumber:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Buku paket hal. 162-166</li> </ul> <p><u>Alat:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• LKS</li> <li>• White board</li> <li>• Spidol</li> </ul>

- Menghitung panjang garis singgung persekutuan dalam dan persekutuan luar dua lingkaran.

panjang  $AB$ .

- b. Jika  $AB = 16 \text{ cm}$ ,  
 $PQ = 20 \text{ cm}$ ,  
 $AP = 18 \text{ cm}$ , tentukan  
 panjang  $BQ$ .

2. Perhatikan gambar berikut!



- a. Jika  $QA = 7 \text{ cm}$ ,  
 $BP = 5 \text{ cm}$ ,  $PQ = 20 \text{ cm}$ , tentukan panjang  
 $AB$ .
- b. Jika  $AB = 24 \text{ cm}$ ,  
 $PQ = 26 \text{ cm}$ ,  $BP = 6 \text{ cm}$ , tentukan panjang  
 $AQ$ .

## Lampiran 2

## Daftar Nama Siswa Kelas Eksperimen

Kode	Nama Siswa
E1	Agdya Mayang Savitri
E2	Ainistianah Safitri
E3	Ari Kurnia Rahma
E4	Astuti Lukita Sari
E5	Bahril Ulum Adyan
E6	Dewi Purnamaningsih
E7	Falah Muizunnur
E8	Firdaussa Mutiara Shandy
E9	Hesti Melani
E10	Khofifah Putri Shinta
E11	Kholisotul Amalia Safitri
E12	Laila Rowa'imun Nafi'
E13	Linda Putri Nirmala
E14	Lusyana Nurhidayati
E15	Maddu Madani Shibghatillah
E16	Mafaza Zulkarnain Ilyasa
E17	Muhammad Choirul Anas
E18	Muhammad Syamsul Hadi
E19	Mulkil Umam Assaja
E20	Nur Elsa Yulaikah
E21	Putra Fatkhul Rizqi Q.
E22	R. Geovannie Faisal Pradana
E23	Rahmat Jalaluddin
E24	Ratna Setiyaningsih
E25	Rezza Ilham Yusuf Al Farouq
E26	Sinthya Widya P.

E27	Ulil Abshor
E28	Yusuf Cahya Wibawa
E29	Zakariya Perdana
E30	Zeldy Ade I.



## Lampiran 3

## Daftar Nama Siswa Kelas Kontrol

Kode	Nama Siswa
K1	Abdul Latif
K2	Adinda Larasati
K3	Aditya Putra Ramadan
K4	Ana Azkan Nuvus
K5	Anggit Wahyu Utami
K6	Awwaludin N.
K7	Ayu Tri Ambarwati
K8	Azka Nauval Akbar
K9	Cahya Novenita A.
K10	Dheo Ananda Caesario
K11	Dimas Rifki A.
K12	Dimas Tri A.
K13	Elfrida R. Tsani
K14	Faishal Hilmiy
K15	Habibur Rohman
K16	Hafit Muhammad Yusuf
K17	Ilham Putra Pratama
K18	Isna M. N.
K19	Izal Nur Widagdo
K20	Maulida Irani
K21	Mutammimatur R.
K22	Nala Fauzal Muna
K23	Qolbiyatullatifah
K24	Rizki Kurniawan
K25	R. R. Laila Safira
K26	Sabila Absharina

K27	Shania Dwika Amanda
K28	Syafiah Candra S.
K29	Tomy Ari N.
K30	Vera Lampita Hanum



## Lampiran 4

## Daftar Nama Siswa Kelas Uji Coba

Kode	Nama Siswa
U1	Aji Muhammad Yunus
U2	Afida Rahmadiani
U3	Agustina Mardiana Safitri
U4	Ahmad Sabiq Mubarak
U5	Alda Seiranda Kurnia Shandy
U6	Anindita Ainun Nafisah
U7	Arsal Fitriatnoko
U8	Christodecta Arnoldy S.
U9	Damario Christanugrah P.
U10	Dimas Esa Firdausi Kusuma
U11	Dita Alina Oktaviani
U12	Dzikrina Almas Kusumadewi
U13	Evan Nico Kristanto
U14	Hana Romauli Sipahutar
U15	Isna Vira Risdiyanti
U16	Khoirotul Riang Kusuma N.
U17	Lanang Setia Aji
U18	Laurensia Chrisantoso
U19	Nabilla Imawati
U20	Olivia Dyah Herdina
U21	Praditya Amalia Shofa
U22	Rama Dwi Deniarta
U23	Rindang Khofifatun Hasanah
U24	Roisul Habib Noor
U25	Sandy Ryan Hendrawan
U26	Sinta Indraswari

U27	Wakhidatul Putri Ismiranti
U28	Wisnu Aji Prayogo
U29	Yonathan Yoga Riyantoko
U30	Yudhistira Cakrawarti





## Lampiran 5

**KISI-KISI SOAL UJI COBA**

Satuan Pendidikan : SMP Negeri 2 Demak  
 Mata Pelajaran : Matematika  
 Kelas/Semester : VIII/Genap  
 Kurikulum : Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)  
 Alokasi Waktu : 1 Jam Pelajaran  
 Banyak Butir Soal : 18 butir

No.	Kompetensi yang Diujikan	Materi	Indikator	Aspek yang Diukur	Bentuk Tes	No. Butir
1.	Menghitung panjang garis singgung persekutuan dua lingkaran	Garis singgung	1.1 Menentukan jenis sudut yang dibentuk oleh garis singgung dan garis yang memuat jari-jari yang melalui titik singgungnya	Komunikasi	Pilihan ganda	1
						2
						3
			1.2 Menggunakan teorema	Komunikasi	Pilihan ganda	4

			pythagoras untuk menghitung panjang garis singgung lingkaran			5
						6
		1.3	Menentukan Kedudukan dua lingkaran	Komunikasi	Pilihan Ganda	7
						8
						9
		1.4	Melukis garis singgung persekutuan dalam dan persekutuan luar dua lingkaran	Komunikasi	Pilihan ganda	10
						11
						12
		1.5	Menghitung panjang ruas garis singgung persekutuan dalam dan persekutuan luar	Komunikasi	Pilihan Ganda	13
						14
						15
						16
						17
						18





- c. dua garis singgung persekutuan luar dan satu garis singgung persekutuan dalam  
d. dua garis singgung persekutuan luar dan dua garis singgung persekutuan dalam
8. Dua lingkaran memiliki dua garis singgung persekutuan luar. Kedudukan dua lingkaran tersebut adalah ...
- Berpotongan, bersinggungan di dalam, sepusat
  - Berpotongan, bersinggungan di luar, sepusat
  - Berpotongan, bersinggungan di dalam, saling lepas
  - Berpotongan, bersinggungan di luar, saling lepas
9. Dua buah roda memiliki jari-jari  $R$  dan  $r$  diletakkan secara terpisah. Jika jarak antara kedua titik pusatnya kurang dari jumlah kedua jari-jari roda tersebut, maka kedudukan roda tersebut adalah ...
- Berpotongan atau sepusat
  - Berpotongan atau bersinggungan di luar
  - Sepusat atau bersinggungan di luar
  - Saling lepas atau bersinggungan di dalam
10. Dua lingkaran yang memiliki garis singgung persekutuan luar dan dalam mempunyai kedudukan ...
- Berpotongan
  - Saling lepas
  - bersinggungan di dalam
  - sepusat
11. Dua lingkaran yang saling lepas memiliki ...
- satu garis singgung persekutuan luar
  - dua ruas garis singgung persekutuan luar yang tidak sama panjang
  - satu garis singgung persekutuan dalam
  - dua ruas garis singgung persekutuan dalam yang sama panjang
12. dua lingkaran yang berpotongan memiliki ...
- dua garis singgung persekutuan luar
  - dua garis singgung persekutuan dalam
  - satu garis singgung persekutuan luar
  - satu garis singgung persekutuan dalam





## Lampiran 7

**KUNCI JAWABAN DAN PEDOMAN PENSKORAN****1. Kunci Jawaban**

No Soal	Kunci Jawaban	No Soal	Kunci Jawaban
1	D	10	B
2	B	11	D
3	A	12	A
4	C	13	C
5	D	14	A
6	D	15	B
7	A	16	D
8	D	17	A
9	A	18	C

**2. Pedoman Penskoran**

Setiap jawaban yang benar skor 1, sedangkan jawaban yang salah skor 0.





## Lampiran 9

## Analisis Soal Uji Coba

Pengujian dengan *Microsoft excel* memberikan hasil sebagai berikut:

Rata-rata : 10,75

Simpangan baku : 3,11

Reliabilitas tes : 0,65

Validitas tes : 0,45

Butir soal : 18

Jumlah subjek : 20

Butir Soal	Daya Pembeda	Taraf Kesukaran	Validitas	Kriteria Validitas	Keterangan
1	0,4	Sedang	0,52	Valid	Soal dipakai
2	0,2	Sedang	0,10	Tidak Valid	Tidak dipakai
3	0,4	Sedang	0,58	Valid	Soal dipakai
4	0,4	Sedang	0,52	Valid	Soal dipakai
5	0,4	Sedang	0,45	Valid	Soal dipakai
6	0,10	Sedang	0,13	Tidak Valid	Tidak dipakai
7	0,6	Sedang	0,54	Valid	Soal dipakai
8	0,3	Sedang	0,49	Valid	Soal dipakai
9	0,10	Sukar	0,32	Tidak Valid	Tidak dipakai
10	-0,10	Sedang	0,04	Tidak Valid	Tidak dipakai
11	0,4	Sedang	0,52	Valid	Soal dipakai
12	0,7	Sedang	0,62	Valid	Soal dipakai
13	0,5	Sedang	0,52	Valid	Soal dipakai
14	0,4	Sedang	0,49	Valid	Soal dipakai
15	0,5	Sedang	0,53	Valid	Soal dipakai
16	0,4	Mudah	0,49	Valid	Soal diperbaiki
17	0,10	Sedang	0,01	Tidak Valid	Tidak dipakai
18	-0,10	Sedang	-0,15	Tidak Valid	Tidak dipakai

## Lampiran 10

## Kisi-kisi Soal Tes Tertulis

Satuan Pendidikan	: SMP Negeri 2 Demak
Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas/Semester	: VIII/Genap
Kurikulum	: Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)
Alokasi Waktu	: 1 Jam Pelajaran
Banyak Butir Soal	: 12 butir

No.	Kompetensi yang Diujikan	Materi	Indikator	Aspek yang Diukur	Bentuk Tes	No. Butir
1.	Menghitung panjang garis singgung persekutuan dua lingkaran	Garis singgung	1.6 Menentukan jenis sudut yang dibentuk oleh garis singgung dan garis yang memuat jari-jari yang melalui titik singgungnya	Komunikasi	Pilihan ganda	1
						2

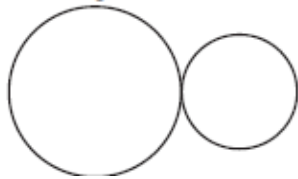
			1.7 Menggunakan teorema pythagoras untuk menghitung panjang garis singgung lingkaran	Komunikasi	Pilihan ganda	3
						4
			1.8 Menentukan Kedudukan dua lingkaran	Komunikasi	Pilihan Ganda	5
						6
			1.9 Melukis garis singgung persekutuan dalam dan persekutuan luar dua lingkaran	Komunikasi	Pilihan ganda	7
						8
			1.10 Menghitung panjang ruas garis singgung persekutuan dalam dan	Komunikasi	Pilihan Ganda	9
						10

			persekutuan luar			11
						12





5. Perhatikan gambar berikut.



Kedua lingkaran pada gambar di atas memiliki ...

- a. satu garis singgung persekutuan luar dan satu garis singgung persekutuan dalam
  - b. satu garis singgung persekutuan luar dan dua garis singgung persekutuan dalam
  - c. dua garis singgung persekutuan luar dan satu garis singgung persekutuan dalam
  - d. dua garis singgung persekutuan luar dan dua garis singgung persekutuan dalam
6. Dua lingkaran memiliki dua garis singgung persekutuan luar. Kedudukan dua lingkaran tersebut adalah ...
- a. Berpotongan, bersinggungan di dalam, sepusat
  - b. Berpotongan, bersinggungan di luar, sepusat
  - c. Berpotongan, bersinggungan di dalam, saling lepas
  - d. Berpotongan, bersinggungan di luar, saling lepas
7. Dua lingkaran yang memiliki garis singgung persekutuan luar dan dalam mempunyai kedudukan ...
- a. Berpotongan
  - b. Saling lepas
  - c. bersinggungan di dalam
  - d. sepusat
8. Dua lingkaran yang berpotongan memiliki ...
- a. dua garis singgung persekutuan luar
  - b. dua garis singgung persekutuan dalam
  - c. satu garis singgung persekutuan luar
  - d. satu garis singgung persekutuan dalam





*Lampiran 12***Kunci Jawaban dan Pedoman Penskoran Soal Tes Tertulis****1. Kunci Jawaban**

No Soal	Kunci Jawaban	No Soal	Kunci Jawaban
1	D	7	B
2	B	8	A
3	C	9	C
4	D	10	A
5	A	11	A
6	D	12	C

**2. Pedoman Penskoran**

Setiap jawaban yang benar skor 1, sedangkan jawaban yang salah skor 0.

## Lampiran 13

## Hasil Belajar Kelas Uji Coba

## Hasil Tes Kelas Uji Coba

No.	Nama Siswa	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	B12	Presentase Jawaban Benar	Ketuntasan Individu
1	Aji Muhammad Yunus	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	66.67%	TUNTAS
2	Afida Rahmadiani	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	75.00%	TUNTAS
3	Agustina Mardiana S.	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	75.00%	TUNTAS
4	Ahmad Sabiq M.	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	75.00%	TUNTAS
5	Alda Seiranda K.	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	75.00%	TUNTAS
6	Anindita Ainun Nafisah	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	75.00%	TUNTAS
7	Arsal Fitriatnoko	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	75.00%	TUNTAS
8	Christodecta Arnoldy S.	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	33.33%	TIDAK TUNTAS
9	Damario C. P.	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	25.00%	TIDAK TUNTAS
10	Dimas Esa Firdausi K.	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	66.67%	TUNTAS
11	Dita Alina Oktaviani	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	75.00%	TUNTAS
12	Dzikrina Almas K.	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	66.67%	TUNTAS
13	Evan Nico Kristanto	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	66.67%	TUNTAS
14	Hana Romauli S.	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	83.33%	TUNTAS
15	Isna Vira R.	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	83.33%	TUNTAS
16	Khoirotul Riang K. N.	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	66.67%	TUNTAS

17	Lanang Setia Aji	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	66.67%	TUNTAS
18	Laurensia Chrisantoso	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	75.00%	TUNTAS
19	Nabilla Imawati	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	83.33%	TUNTAS
20	Olivia Dyah Herdina	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	75.00%	TUNTAS
21	Praditya Amalia S.	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	75.00%	TUNTAS
22	Rama Dwi Deniarta	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	75.00%	TUNTAS
23	Rindang Khofifatun H.	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	66.67%	TUNTAS
24	Roisul Habib Noor	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	91.67%	TUNTAS
25	Sandy Ryan H.	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	75.00%	TUNTAS
26	Sinta Indraswati	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	75.00%	TUNTAS
27	Wakhidatul Putri I.	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	75.00%	TUNTAS
28	Wisnu Aji Prayogo	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	66.67%	TUNTAS
29	Yonathan Yoga R.	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	83.33%	TUNTAS
30	Yudhistira Cakrawartti	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100.00%	TUNTAS

## Lampiran 14

## Uji Proporsi Hasil Belajar Kelas Uji Coba

## 1. Hipotesis Statistik

Pengujian hipotesis menggunakan uji proporsi pihak kanan. Hipotesis statistiknya sebagai berikut:

$$H_0 : \pi = 0,85$$

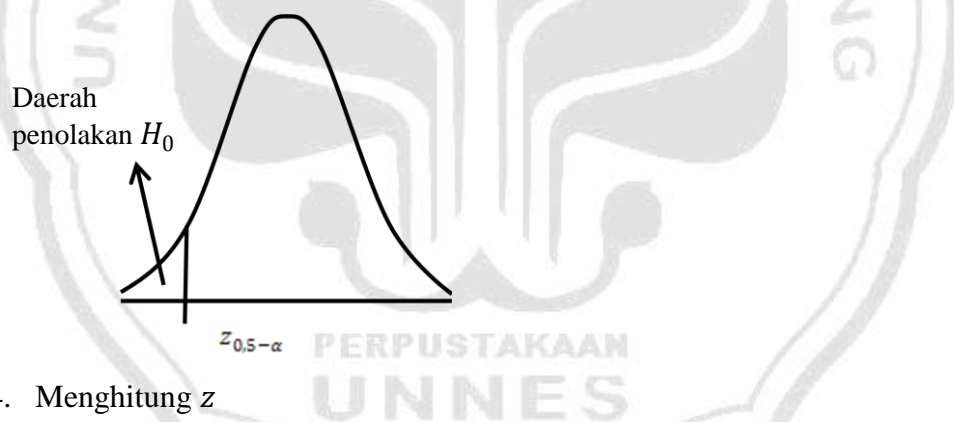
$$H_a : \pi > 0,85$$

## 2. Taraf Kesalahan

Taraf kesalahan yang digunakan adalah  $\alpha = 0,1$ .

3. Kriteria Penolakan dan Penerimaan  $H_0$ 

Tolak  $H_0$  jika  $z \geq z_{0,5-\alpha}$ , dimana  $z_{0,5-\alpha}$  didapat dari daftar normal baku dengan peluang  $(0,5 - \alpha)$ . Terima  $H_0$  jika  $z < z_{0,5-\alpha}$ . Daerah penerimaan dan penolakan  $H_0$  tampak seperti pada kurva di bawah ini:

4. Menghitung  $z$ 

$$\text{Jumlah siswa yang tuntas } (x) = 28$$

$$\text{Jumlah siswa dalam kelas } (n) = 30$$

$$\pi_0 = 0,85$$

$$z_{0,4} = 1,26$$

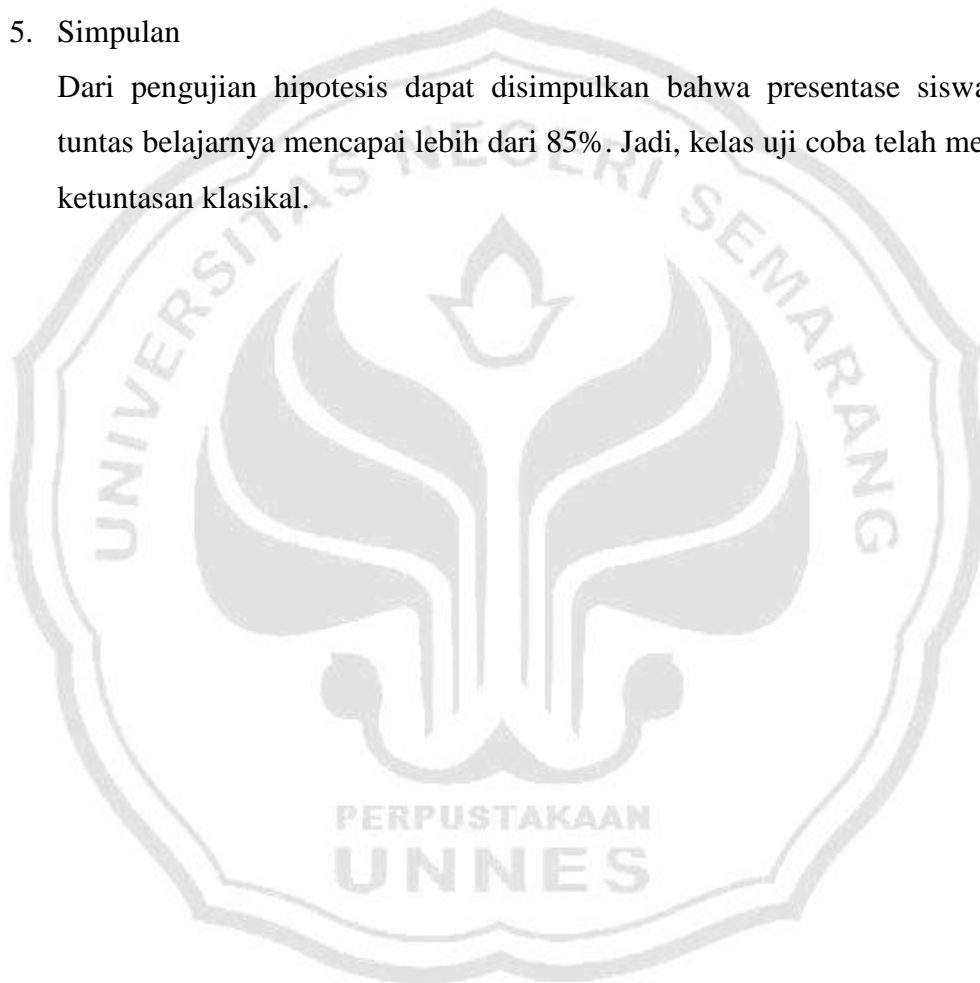
$$z = \frac{\frac{x}{n} - \pi_0}{\sqrt{\frac{\pi_0(1 - \pi_0)}{n}}}$$

$$\begin{aligned} &= \frac{\frac{28}{30} - 0,85}{\sqrt{\frac{0,85(1 - 0,85)}{30}}} \\ &= 1,28 \end{aligned}$$

Dari perhitungan diperoleh  $z = 1,28$  dan  $z_{0,4} = 1,26$ . Artinya  $z > z_{0,4}$  ( $1,28 > 1,26$ ). Dapat disimpulkan bahwa  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima.

#### 5. Simpulan

Dari pengujian hipotesis dapat disimpulkan bahwa presentase siswa yang tuntas belajarnya mencapai lebih dari 85%. Jadi, kelas uji coba telah mencapai ketuntasan klasikal.



## Lampiran 15

## Hasil Belajar Kelas Ekperimen

No.	Nama Siswa	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	B12	Presentase Jawaban Benar	Ketuntasan Individu
1	Agdya Mayang S.	1	1	0	1	1	0	1	1		1	0	0	58.33%	TIDAK TUNTAS
2	Aistianah Safitri	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	83.33%	TUNTAS
3	Ari Kurnia Rahma	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	75.00%	TUNTAS
4	Astuti Lukita Sari	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	75.00%	TUNTAS
5	Bahril Ulum Adyan	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	83.33%	TUNTAS
6	Dewi Purnamaningsih	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	83.33%	TUNTAS
7	Falah Muizunnur	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	91.67%	TUNTAS
8	Firdaussa Mutiara S.	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	66.67%	TUNTAS
9	Hesti Melani	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	66.67%	TUNTAS
10	Khofifah Putri S.	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	75.00%	TUNTAS
11	Kholisotul Amalia S.	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	75.00%	TUNTAS
12	Laila Riwa'imun Nafi'	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	75.00%	TUNTAS
13	Linda Putri Nirmala	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	83.33%	TUNTAS
14	Lusyana Nurhidayati	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	83.33%	TUNTAS
15	Maddu Madani S.	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	75.00%	TUNTAS
16	Mafaza Zulkarnain I.	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	91.67%	TUNTAS
17	Muhammad Choirul A.	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	83.33%	TUNTAS
18	M. Syamsul Hadi	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	91.67%	TUNTAS

19	Mulkil Umam A.	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	83.33%	TUNTAS
20	Nur Elsa Yulaikhah	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	66.67%	TUNTAS
21	Putra Fatkhul Rizqi	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	66.67%	TUNTAS
22	R. Geovannie F. P.	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	75.00%	TUNTAS
23	Rahmat Jalaluddin	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	75.00%	TUNTAS
24	Ratna Setyaningsih	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	66.67%	TUNTAS
25	Rezza Ilham Y.	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	83.33%	TUNTAS
26	Sinthya Widya P.	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	66.67%	TUNTAS
27	Ulil Abshor	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	83.33%	TUNTAS
28	Yusuf Cahwa W.	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	83.33%	TUNTAS
29	Zakariya Perdana	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100.00%	TUNTAS
30	Zeldy Ade I.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100.00%	TUNTAS

## Lampiran 16

## Uji Proporsi Hasil Belajar Kelas Eksperimen

## 1. Hipotesis Statistik

Pengujian hipotesis menggunakan uji proporsi pihak kanan. Hipotesis statistiknya sebagai berikut:

$$H_0 : \pi = 0,85$$

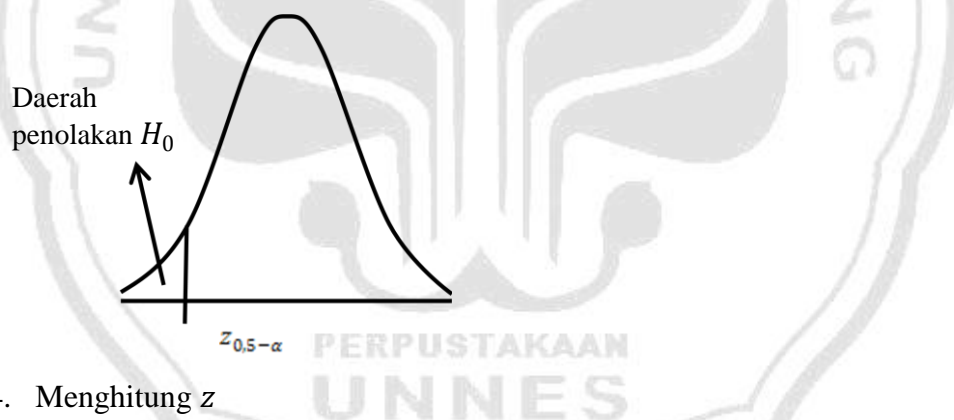
$$H_a : \pi > 0,85$$

## 2. Taraf Kesalahan

Taraf kesalahan yang digunakan adalah  $\alpha = 0,05$ .

3. Kriteria Penolakan dan Penerimaan  $H_0$ 

Tolak  $H_0$  jika  $z \geq z_{0,5-\alpha}$ , dimana  $z_{0,5-\alpha}$  didapat dari daftar normal baku dengan peluang  $(0,5 - \alpha)$ . Terima  $H_0$  jika  $z < z_{0,5-\alpha}$ . Daerah penerimaan dan penolakan  $H_0$  tampak seperti pada kurva di bawah ini:

4. Menghitung  $z$ 

$$\text{Jumlah siswa yang tuntas } (x) = 29$$

$$\text{Jumlah siswa dalam kelas } (n) = 30$$

$$\pi_0 = 0,85$$

$$z_{0,45} = 1,61$$

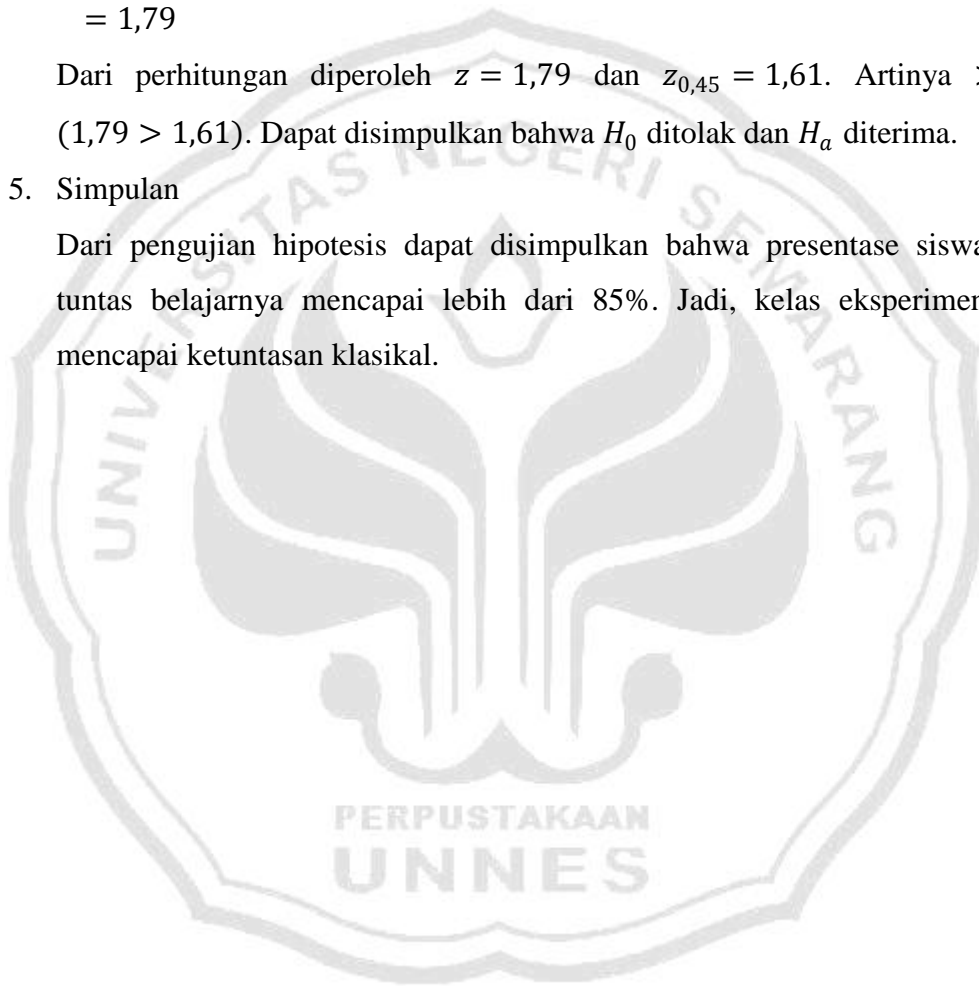


$$\begin{aligned} z &= \frac{\frac{x}{n} - \pi_0}{\sqrt{\frac{\pi_0(1 - \pi_0)}{n}}} \\ &= \frac{\frac{29}{30} - 0,85}{\sqrt{\frac{0,85(1 - 0,85)}{30}}} \\ &= 1,79 \end{aligned}$$

Dari perhitungan diperoleh  $z = 1,79$  dan  $z_{0,45} = 1,61$ . Artinya  $z > z_{0,45}$  ( $1,79 > 1,61$ ). Dapat disimpulkan bahwa  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima.

#### 5. Simpulan

Dari pengujian hipotesis dapat disimpulkan bahwa presentase siswa yang tuntas belajarnya mencapai lebih dari 85%. Jadi, kelas eksperimen telah mencapai ketuntasan klasikal.



## Lampiran 17

## Hasil Belajar Kelas Kontrol

No.	Nama Siswa	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	B12	Presentase Jawaban Benar	Ketuntasan Individu
1	Abdul Latif	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	83.33%	TUNTAS
2	Adinda Larasati	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	66.67%	TUNTAS
3	Aditya Putra R.	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	50.00%	TIDAK TUNTAS
4	Ana Azkan Nuvus	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	58.33%	TIDAK TUNTAS
5	Anggit Wahyu U.	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	50.00%	TIDAK TUNTAS
6	Awwaludin N.	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	75.00%	TUNTAS
7	Ayu Tri Ambarwati	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	66.67%	TUNTAS
8	Azka Nauval Akbar	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	66.67%	TUNTAS
9	Cahya Novenita A.	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	75.00%	TUNTAS
10	Dheo Ananda C.	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	91.67%	TUNTAS
11	Dimas Rifki A.	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	66.67%	TUNTAS
12	Dimas Tri A.	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	83.33%	TUNTAS
13	Elfrida R. Tsani	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	50.00%	TIDAK TUNTAS
14	Faishal Hilmy	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	83.33%	TUNTAS
15	Habibur Rohman	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	75.00%	TUNTAS
16	Hafit M. Yunus	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	66.67%	TUNTAS
17	Ilham Putra P.	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	75.00%	TUNTAS

18	Isna M. N.	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	83.33%	TUNTAS
19	Izal Nur W.	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	83.33%	TUNTAS
20	Maulida Irani	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	41.67%	TIDAK TUNTAS
21	Mutammimatur R.	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	66.67%	TUNTAS
22	Nala Fauzal Muna	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	66.67%	TUNTAS
23	Qolbiyatullatifah	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	75.00%	TUNTAS
24	Rizki Kurniawan	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	66.67%	TUNTAS
25	R. R. Laila Safira	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	75.00%	TUNTAS
26	Sabila Absharina	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	75.00%	TUNTAS
27	Shania Dwika A.	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	50.00%	TIDAK TUNTAS
28	Syafiah Candra S.	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	83.33%	TUNTAS
29	Tomy Ari N.	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	58.33%	TIDAK TUNTAS
30	Vera Lampita H.	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	58.33%	TIDAK TUNTAS

## Lampiran 18

## Uji Proporsi Hasil Belajar Kelas Kontrol

## 1. Hipotesis Statistik

Pengujian hipotesis menggunakan uji proporsi pihak kanan. Hipotesis statistiknya sebagai berikut:

$$H_0 : \pi = 0,85$$

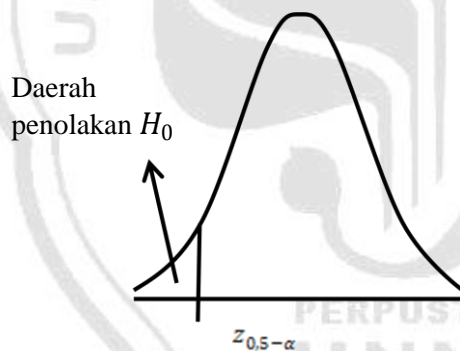
$$H_a : \pi > 0,85$$

## 2. Taraf Kesalahan

Taraf kesalahan yang digunakan adalah  $\alpha = 0,05$ .

3. Kriteria Penolakan dan Penerimaan  $H_0$ 

Tolak  $H_0$  jika  $z \geq z_{0,5-\alpha}$ , dimana  $z_{0,5-\alpha}$  didapat dari daftar normal baku dengan peluang  $(0,5 - \alpha)$ . Terima  $H_0$  jika  $z < z_{0,5-\alpha}$ . Daerah penerimaan dan penolakan  $H_0$  tampak seperti pada kurva di bawah ini:

4. Menghitung  $z$ 

$$\text{Jumlah siswa yang tuntas } (x) = 22$$

$$\text{Jumlah siswa dalam kelas } (n) = 30$$

$$\pi_0 = 0,85$$

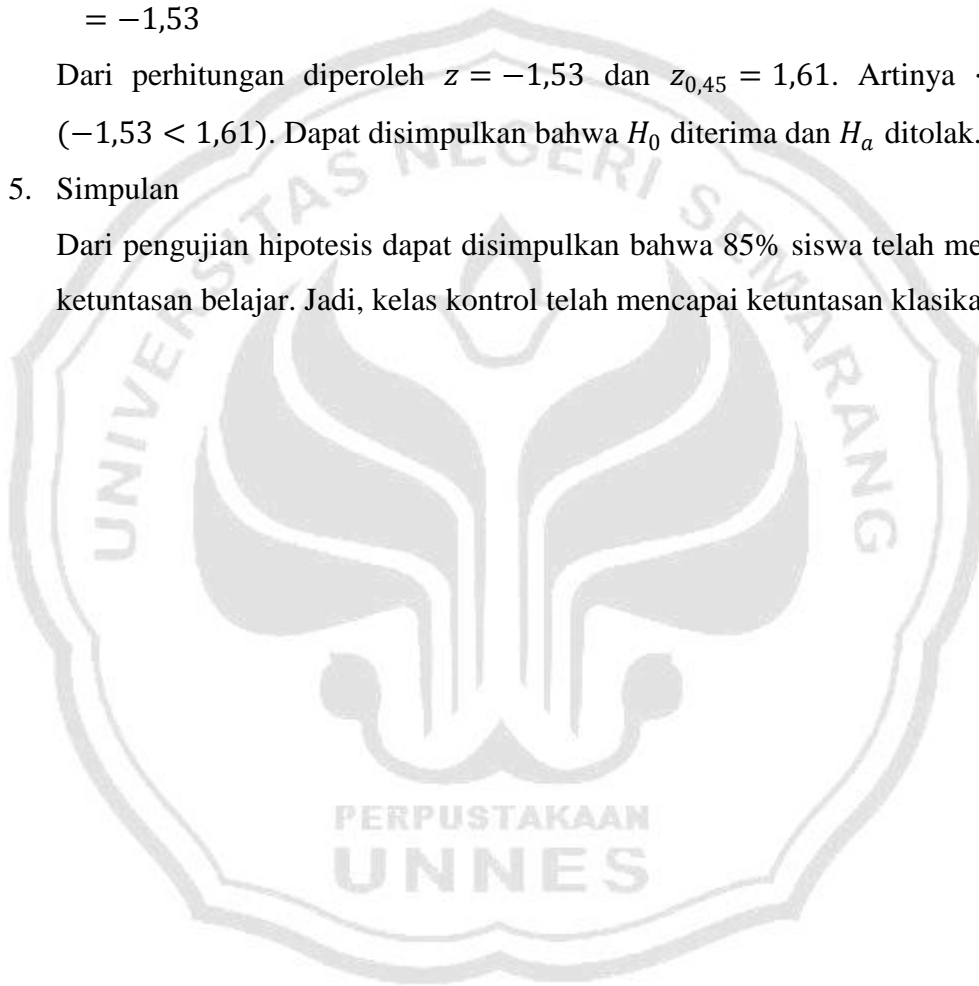
$$z_{0,45} = 1,61$$

$$\begin{aligned}
 z &= \frac{\frac{x}{n} - \pi_0}{\sqrt{\frac{\pi_0(1 - \pi_0)}{n}}} \\
 &= \frac{\frac{24}{30} - 0,85}{\sqrt{\frac{0,85(1 - 0,85)}{30}}} \\
 &= -1,53
 \end{aligned}$$

Dari perhitungan diperoleh  $z = -1,53$  dan  $z_{0,45} = 1,61$ . Artinya  $z < z_{0,45}$  ( $-1,53 < 1,61$ ). Dapat disimpulkan bahwa  $H_0$  diterima dan  $H_a$  ditolak.

#### 5. Simpulan

Dari pengujian hipotesis dapat disimpulkan bahwa 85% siswa telah mencapai ketuntasan belajar. Jadi, kelas kontrol telah mencapai ketuntasan klasikal.



## Lampiran 19

## Uji T-tes 1 Sampel Hasil Belajar Siswa

## 1) Hipotesis Statistik

$H_0$  : rata-rata perolehan skor hasil belajar siswa sama dengan 65%

$H_a$  : rata-rata perolehan skor hasil belajar siswa tidak sama dengan 65%

2) Taraf sigifikansi yang digunakan  $\alpha = 5\%$ 3) Kriteria Penolakan dan Penerimaan  $H_0$ 

a. Tolak  $H_0$  jika  $t_{hitung} > t_{tabel}$  atau  $t_{hitung} < -t_{tabel}$

b. Terima  $H_0$  jika  $-t_{tabel} \leq t_{hitung} \leq t_{tabel}$

4) Analisis *output SPSS*

## One-Sample Test

	Test Value = 65					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
Eksperimen	7.491	29	.000	13.867	10.08	17.65
Kontrol	1.710	29	.098	3.900	-.76	8.56

Dari tabel di atas untuk kelas eksperimen  $t_{hitung} = 7,491$ . Jika taraf signifikansi 5%,  $dk = n - 1 = 30 - 1 = 29$ , maka untuk uji dua pihak harga  $t_{tabel} = 2,045$  dan harga  $-t_{tabel} = -2,045$ . Diperoleh hasil  $t_{hitung} > t_{tabel}$  ( $7,491 > 2,045$ ), dengan demikian  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima. Artinya, rata-rata jawaban benar siswa pada kelas eksperimen tidak sama dengan 65%.

Kelas kontrol harga  $t_{hitung} = 1,710$ . Harga  $t_{tabel} = 2,045$  dan harga  $-t_{tabel} = -2,045$ . Artinya  $t_{hitung} < t_{tabel}$  ( $1,710 < 2,045$ ), dengan demikian  $H_0$  diterima. Jadi rata-rata jawaban benar siswa pada kelas kontrol sama dengan 65%. Untuk melihat rata-rata jawaban benar siswa, perhatikan tabel berikut.

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Eksperimen	30	78.87	10.139	1.851
Kontrol	30	68.90	12.491	2.281

Dari pengujian hipotesis, kelas eksperimen yang memiliki rata-rata jawaban benar siswa tidak sama dengan 65%. Dari tabel *one sample statistic* diperoleh rata-rata jawaban benar siswa adalah 78,87%.

## Lampiran 20

**Uji Normalitas Hasil Belajar Siswa**

## 1. Hipotesis statistik

$H_0$  : hasil belajar siswa berasal dari populasi yang berdistribusi normal

$H_a$  : hasil belajar siswa berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal

2. Taraf sigifikansi yang digunakan  $\alpha = 5\%$ 3. Kriteria Penolakan dan Penerimaan  $H_0$ 

a) Jika nilai Sig.  $< 0,05$  maka  $H_0$  ditolak

b) Jika nilai Sig.  $\geq 0,05$  maka  $H_0$  diterima

4. Analisis *output SPSS*

Shapiro-Wilk		
Statistic	df	Sig.
.961	60	.055

Dari tabel terlihat bahwa nilai signifikansi (Sig.) uji *Shapiro Wilk* adalah 0,55.

Nilai signifikansi lebih dari 0,05. Berdasarkan kriteria pengujian maka  $H_0$  diterima dan  $H_a$  diterima. Jadi, hasil belajar siswa berasal dari populasi yang berdistribusi normal.



## Lampiran 21

## Uji Homogenitas Hasil Belajar Siswa

## 1. Hipotesis statistik

$H_0$  : varian kedua kelompok homogen

$H_a$  : varian kedua kelompok tidak homogen

2. Taraf sigifikansi yang digunakan  $\alpha = 5\%$ 3. Kriteria Penolakan dan Penerimaan  $H_0$ 

a) Jika nilai Sig.  $< 0,05$  maka  $H_0$  ditolak

b) Jika nilai Sig.  $\geq 0,05$  maka  $H_0$  diterima

4. Analisis *output SPSS*

		Levene's Test for Equality of Variances	
		F	Sig.
Hasil_tes	Equal variances assumed	1.174	.283
	Equal variances not assumed		

Dari tabel diperoleh nilai sig. = 0,283. Hal ini berarti nilai sig. lebih dari taraf signifikansi ( $0,283 > 0,05$ ), maka  $H_0$  diterima. Jadi kedua kelompok memiliki varian yang homogen.

Kedua kelompok memiliki varian yang homogen, maka untuk uji t selanjutnya perhatikan baris *equal variances assumed*.

## Lampiran 22

## Uji Perbedaan Rata-rata Hasil Belajar Siswa

## 1) Hipotesis Statistik

$H_0$  : rataan kelas eksperimen dan kontrol sama

$H_a$  : rataan kelas eksperimen dan kontrol berbeda

2) Taraf sigifikansi yang digunakan  $\alpha = 5\%$ 3) Kriteria Penolakan dan Penerimaan  $H_0$ 

3) Jika nilai Sig.  $< 0,05$  maka  $H_0$  ditolak

4) Jika nilai Sig.  $\geq 0,05$  maka  $H_0$  diterima

4) Analisis *output SPSS*

## Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
Hasil_tes	1.174	.283	3.393	58	.001	9.967	2.937	4.087	15.846
Equal variances assumed									
Equal variances not assumed			3.393	55.648	.001	9.967	2.937	4.082	15.852

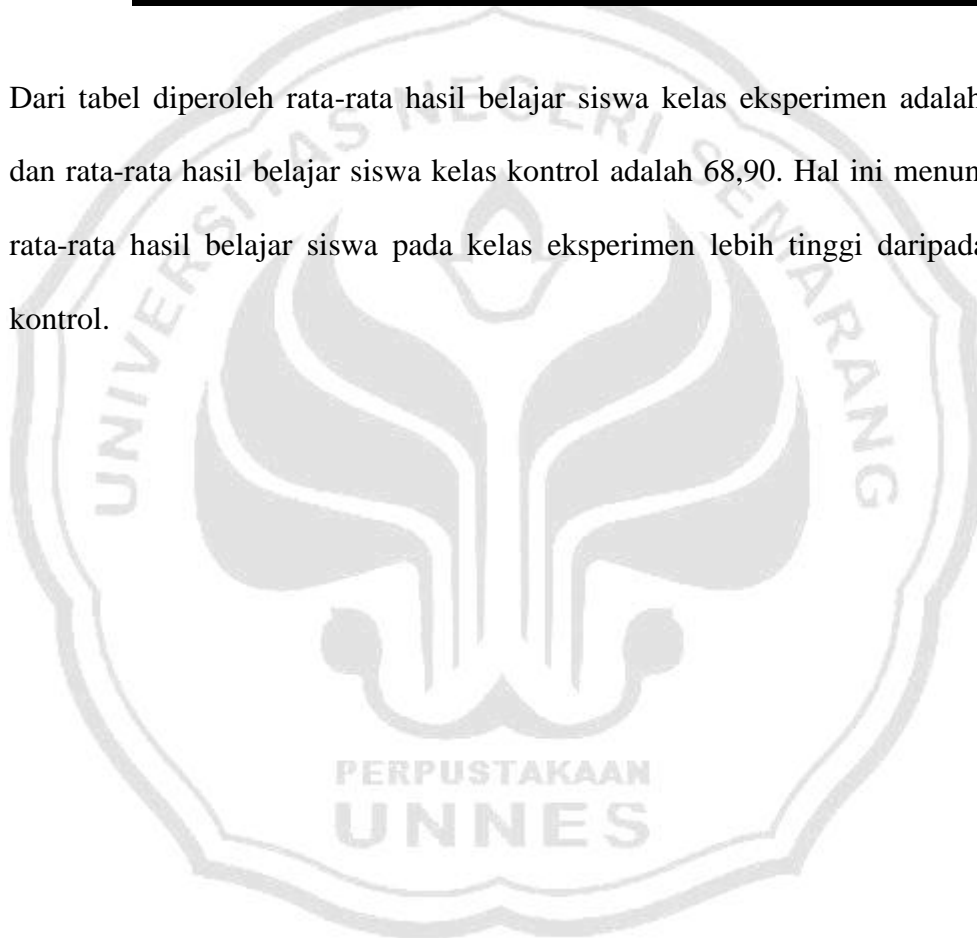
Pada tabel *independent sampel test* untuk *equal variances assumed* nilai sig. =

0,001. Hal ini berarti nilai sig. kurang dari taraf signifikansi ( $0,001 < 0,05$ ), maka

$H_0$  ditolak. Jadi rataan kelas eksperimen dan kelas kontrol berbeda. Untuk melihat perbedaannya perhatikan *output* selanjutnya.

	Kelas	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Hasil_tes	1	30	78.87	10.139	1.851
	2	30	68.90	12.491	2.281

Dari tabel diperoleh rata-rata hasil belajar siswa kelas eksperimen adalah 78,87 dan rata-rata hasil belajar siswa kelas kontrol adalah 68,90. Hal ini menunjukkan rata-rata hasil belajar siswa pada kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol.



## Lampiran 23

**Kisi-kisi Lembar Pengamatan**

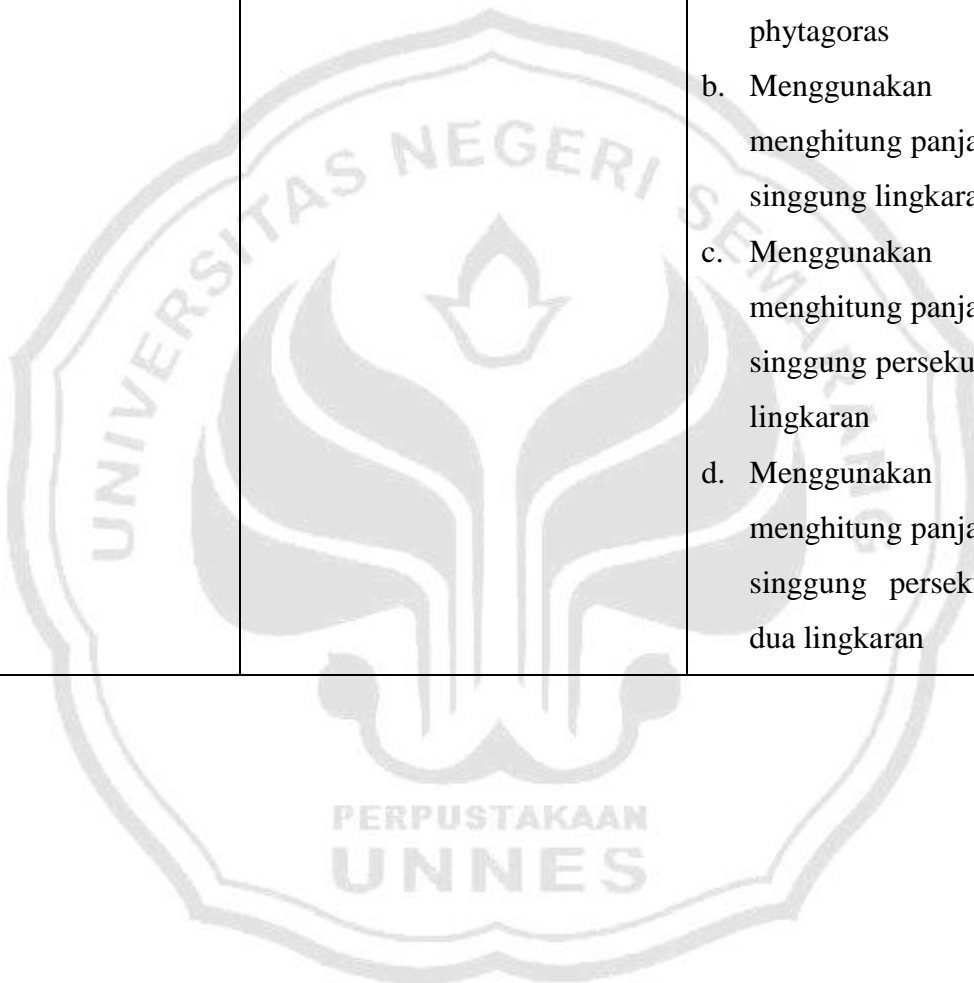
Mata Pelajaran : Matematika  
 Sekolah : SMP Negeri 2 Demak  
 Kelas/semester : VIII/genap

No.	Indikator	Sub Indikator	Deskriptor
1.	Menyusun dan memperkuat berpikir matematis melalui komunikasi	1.1 Merespon secara lisan suatu pernyataan atau persoalan dari siswa lain	a. Merespon secara lisan pernyataan atau persoalan dari siswa lain dengan intonasi yang sesuai b. Merespon pernyataan atau persoalan dari siswa lain dengan menuliskan idenya di papan tulis c. Merespon pernyataan atau persoalan dari siswa lain dengan menjelaskan secara langsung d. Merespon pernyataan atau persoalan dari siswa lain dengan menggunakan gambar yang mengilustrasikan pernyataan atau persoalan tersebut
		1.2 Mengajukan pertanyaan	a. Mengajukan pertanyaan tentang pekerjaan rumah yang diberikan b. Mengajukan pertanyaan saat

			<p>guru menjelaskan</p> <p>c. Mengajukan pertanyaan saat proses diskusi</p> <p>d. Mengajukan pertanyaan saat siswa atau kelompok lain presentasi</p>
2.	Mengkomunikasikan pemikiran matematisnya secara logis dan jelas kepada siswa lainnya, guru, dan dengan yang lainnya	2.1 Menyelesaikan suatu permasalahan yang diberikan	<p>a. Menuliskan permasalahan yang diberikan</p> <p>b. Menyampaikan permasalahan yang diberikan secara lisan</p> <p>c. Menyampaikan algoritma penyelesaian masalah dengan narasi</p> <p>d. Menyampaikan penyelesaian masalah dengan bantuan gambar</p>
		2.2 Memilih cara yang tepat dalam menyampaikan penjelasannya	<p>a. Menuliskan penjelasannya di papan tulis atau media lainnya sehingga dapat dilihat teman sekelas</p> <p>b. Menjelaskan gagasannya secara langsung</p> <p>c. Menjelaskan gagasannya dengan bantuan gambar yang sesuai</p> <p>d. Menjelaskan gagasannya dengan menggunakan contoh</p>
3.	Menganalisis dan mengevaluasi pemikiran	3.1 Menyajikan penyelesaian suatu permasalahan	a. Menuliskan penyelesaian suatu permasalahan di papan tulis atau media lain sehingga

	<p>matematisnya dan strategi-strategi lainnya</p>		<p>siswa yang lain dapat melihat</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>b. Menyampaikan penyelesaian permasalahan yang diberikan secara lisan</li> <li>c. Menyampaikan algoritma penyelesaian masalah dengan narasi</li> <li>d. Menyampaikan penyelesaian masalah dengan bantuan gambar</li> </ul>
		<p>3.2 Menjelaskan kesimpulan yang diperolehnya</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Menunjukkan kesediaan menyampaikan kesimpulan, misalnya dengan tunjuk jari lebih dulu</li> <li>b. Menuliskan kesimpulan di papan tulis atau media lain sehingga siswa yang lain dapat melihat</li> <li>c. Menyampaikan kesimpulan secara lisan</li> <li>d. Menyampaikan kesimpulan dilengkapi dengan gambar</li> </ul>
<p>4.</p>	<p>Menggunakan bahasa matematis untuk menyatakan ide-ide matematika dengan tepat</p>	<p>4.1 Menggunakan lambang matematika secara lengkap dan tepat</p>	<p>Dalam menyampaikan ide atau gagasannya, siswa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Menggunakan lambang segitiga</li> <li>b. Menggunakan lambang tegak lurus</li> <li>c. Menggunakan lambang sudut</li> <li>d. Menggunakan lambang ruas</li> </ul>

		<p>garis</p> <p>e. Melukis lingkaran dengan benar</p>
	<p>4.2 Menggunakan persamaan matematika secara lengkap dan tepat</p>	<p>Dalam menyampaikan ide atau gagasannya, siswa:</p> <p>a. Menggunakan teorema pythagoras</p> <p>b. Menggunakan rumus menghitung panjang ruas garis singgung lingkaran</p> <p>c. Menggunakan rumus menghitung panjang ruas garis singgung persekutuan luar dua lingkaran</p> <p>d. Menggunakan rumus menghitung panjang ruas garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran</p>



## Lampiran 24

## Lembar Pengamatan Ketrampilan Komunikasi Lisan Matematis

Mata Pelajaran : Matematika  
 Sekolah : SMP Negeri 2 Demak  
 Kelas/semester : VIII/genap

No.	Indikator	Sub Indikator	Deskriptor	Penskoran		Siswa yang diamati
				Kriteria	Skor	
1.	Menyusun dan memperkuat berpikir matematis melalui komunikasi	1.1 Merespon secara lisan suatu pernyataan atau persoalan dari siswa lain	a. Merespon secara lisan pernyataan atau persoalan dari siswa lain dengan intonasi yang sesuai  b. Merespon pernyataan atau persoalan dari siswa lain dengan menuliskan idenya di	Muncul empat poin deskriptor	5	
				Muncul tiga poin deskriptor	4	



			papan tulis	Muncul dua poin deskriptor	3	
			c. Merespon pernyataan atau persoalan dari siswa lain dengan menjelaskan secara langsung	Muncul satu poin deskriptor	2	
			d. Merespon pernyataan atau persoalan dari siswa lain dengan menggunakan gambar yang mengilustrasikan pernyataan atau persoalan tersebut	Tidak muncul poin deskriptor	1	
		1.2 Mengajukan pertanyaan	a. Mengajukan pertanyaan tentang pekerjaan rumah yang diberikan	Muncul empat poin deskriptor	5	
			b. Mengajukan pertanyaan saat guru menjelaskan	Muncul tiga poin deskriptor	4	
			c. Mengajukan pertanyaan saat	Muncul dua poin deskriptor	3	

			proses diskusi	Muncul satu poin deskriptor	2	
			d. Mengajukan pertanyaan saat siswa atau kelompok lain presentasi	Tidak muncul poin deskriptor	1	
2.	Mengkomunikasikan pemikiran matematisnya secara logis dan jelas kepada siswa lainnya, guru, dan dengan yang lainnya	2.1 Menyelesaikan suatu permasalahan yang diberikan	a. Menuliskan permasalahan yang diberikan	Muncul empat poin deskriptor	5	
			b. Menyampaikan permasalahan yang diberikan secara lisan	Muncul tiga poin deskriptor	4	
			c. Menyampaikan algoritma penyelesaian masalah dengan narasi	Muncul dua poin deskriptor	3	
			d. Menyampaikan penyelesaian masalah dengan bantuan gambar	Muncul satu poin deskriptor	2	
				Tidak muncul poin deskriptor	1	
		2.2 Memilih cara yang tepat dalam	a. Menuliskan penjelasannya di papan tulis atau media lainnya	Muncul empat poin deskriptor	5	

		menyampaikan penjelasannya	sehingga dapat dilihat teman sekelas	Muncul tiga poin deskriptor	4	
			b. Menjelaskan gagasannya secara langsung	Muncul dua poin deskriptor	3	
			c. Menjelaskan gagasannya dengan bantuan gambar yang sesuai	Muncul satu poin deskriptor	2	
			d. Menjelaskan gagasannya dengan menggunakan contoh	Tidak muncul poin deskriptor	1	
3.	Menganalisis dan mengevaluasi pemikiran matematisnya dan strategi-strategi lainnya	3.1 Menyajikan penyelesaian suatu permasalahan	a. Menuliskan penyelesaian suatu permasalahan di papan tulis atau media lain sehingga siswa yang lain dapat melihat	Muncul empat poin deskriptor	5	
			b. Menyampaikan penyelesaian permasalahan yang diberikan secara lisan	Muncul tiga poin deskriptor	4	
				Muncul dua poin deskriptor	3	

			c. Menyampaikan algoritma penyelesaian masalah dengan narasi	Muncul satu poin deskriptor	2		
			d. Menyampaikan penyelesaian masalah dengan bantuan gambar	Tidak muncul poin deskriptor	1		
		3.2 Menjelaskan kesimpulan yang diperolehnya	a. Menunjukkan kesediaan menyampaikan kesimpulan, misalnya dengan tunjuk jari lebih dulu	Muncul empat poin deskriptor	5		
				Muncul tiga poin deskriptor	4		
				b. Menuliskan kesimpulan di papan tulis atau media lain sehingga siswa yang lain dapat melihat	Muncul dua poin deskriptor	3	
				c. Menyampaikan kesimpulan secara lisan	Muncul satu poin deskriptor	2	
				d. Menyampaikan kesimpulan dilengkapi dengan gambar	Tidak muncul poin deskriptor	1	

4.	Menggunakan bahasa matematis untuk menyatakan ide-ide matematika dengan tepat.	4.1 Menggunakan lambang matematika secara lengkap dan tepat	<p>Dalam menyampaikan ide atau gagasannya, siswa:</p> <p>a. Menggunakan lambang segitiga</p> <p>b. Menggunakan lambang tegak lurus</p> <p>c. Menggunakan lambang sudut</p> <p>d. Menggunakan lambang ruas garis</p> <p>e. Melukis lingkaran dengan benar</p>	Muncul empat atau lima poin deskriptor	5	
				Muncul tiga poin deskriptor	4	
				Muncul dua poin deskriptor	3	
				Muncul satu poin deskriptor	2	
				Tidak muncul poin deskriptor	1	
	4.2 Menggunakan persamaan matematika secara lengkap dan tepat	<p>Dalam menyampaikan ide atau gagasannya, siswa:</p> <p>a. Menggunakan teorema phytagoras</p> <p>b. Menggunakan rumus</p>	Muncul empat poin deskriptor	5		
			Muncul tiga poin deskriptor	4		

			menghitung panjang ruas garis singgung lingkaran	Muncul dua poin deskriptor	3	
			c. Menggunakan rumus menghitung panjang ruas garis singgung persekutuan luar dua lingkaran	Muncul satu poin deskriptor	2	
			d. Menggunakan rumus menghitung panjang ruas garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran	Tidak muncul poin deskriptor	1	

Demak, Februari 2013  
Pengamat,

(.....)

## Lampiran 25

**Skor Ketrampilan Komunikasi Lisan Matematis Kelas Uji Coba****Uji Proporsi Ketuntasan Kelas Uji Coba**

<b>No.</b>	<b>Nama Siswa</b>	<b>Skor</b>	<b>Presentase Perolehan Skor</b>	<b>Ketuntasan Individu</b>
1	Afida Rahmadiani	30	75.00%	TUNTAS
2	Agustina Mardiana Safitri	30	75.00%	TUNTAS
3	Ahmad Sabiq Mubarak	38	95.00%	TUNTAS
4	Alda Seiranda Kurnia Shandy	30	75.00%	TUNTAS
5	Anindita Ainun Nafisah	33	82.50%	TUNTAS
6	Dita Alina Oktaviani	30	75.00%	TUNTAS
7	Dzikrina Almas Kusumadewi	33	82.50%	TUNTAS
8	Lanang Setia Aji	32	80.00%	TUNTAS
9	Nabilla Imawati	35	87.50%	TUNTAS
10	Olivia Dyah Herdina	30	75.00%	TUNTAS
11	Praditya Amalia Shofa	33	82.50%	TUNTAS
12	Rama Dwi Deniarta	37	92.50%	TUNTAS
13	Sandy Ryan Hendrawan	35	87.50%	TUNTAS
14	Wakhidatul Putri Ismiranti	35	87.50%	TUNTAS
15	Yudhistira Cakrawartti	39	97.50%	TUNTAS

Lampiran 26

**Uji Proporsi Ketrampilan Komunikasi Lisan Matematis Kelas Uji Coba**

1. Hipotesis Statistik

Pengujian hipotesis menggunakan uji proporsi pihak kanan. Hipotesis statistiknya sebagai berikut:

$$H_0 : \pi = 0,85$$

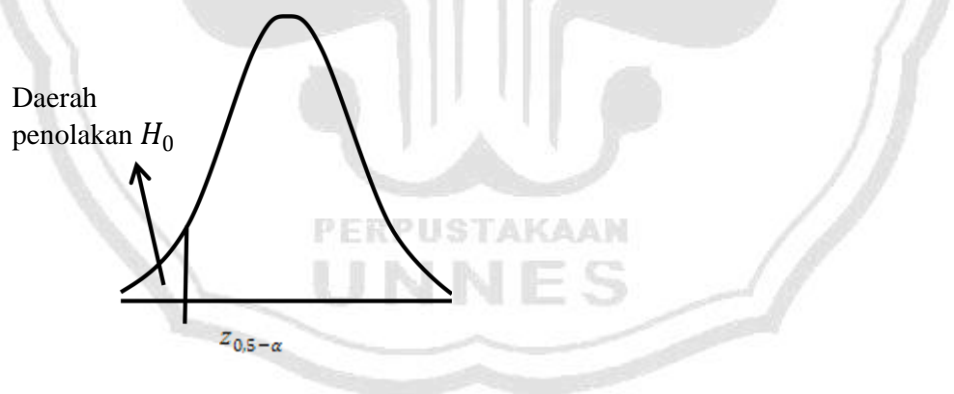
$$H_a : \pi > 0,85$$

2. Taraf Kesalahan

Taraf kesalahan yang digunakan adalah  $\alpha = 0,05$ .

3. Kriteria Penolakan dan Penerimaan  $H_0$

Tolak  $H_0$  jika  $z \geq z_{0,5-\alpha}$ , dimana  $z_{0,5-\alpha}$  didapat dari daftar normal baku dengan peluang  $(0,5 - \alpha)$ . Terima  $H_0$  jika  $z < z_{0,5-\alpha}$ . Daerah penerimaan dan penolakan  $H_0$  tampak seperti pada kurva di bawah ini:



4. Menghitung  $z$

$$\text{Jumlah siswa yang tuntas } (x) = 15$$

$$\text{Jumlah siswa dalam kelas } (n) = 15$$

$$\pi_0 = 0,85$$

$$z_{0,45} = 1,61$$

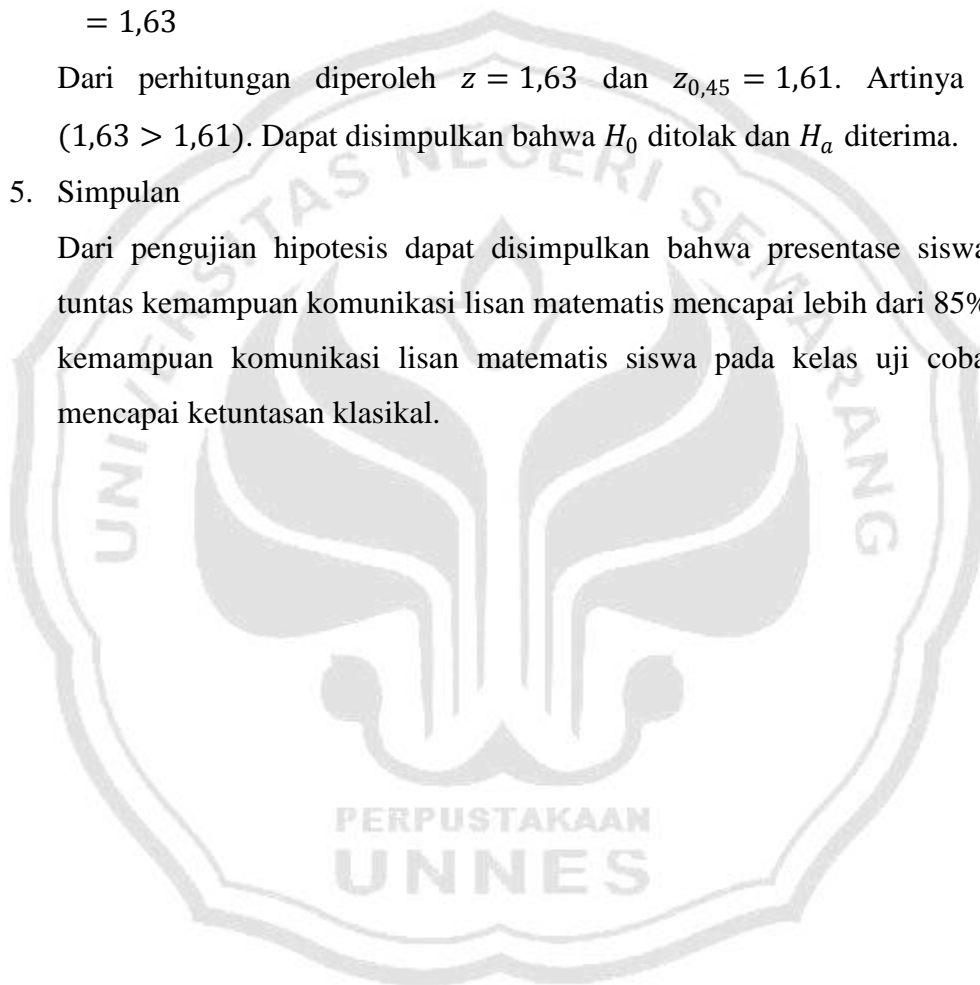


$$\begin{aligned} z &= \frac{\frac{x}{n} - \pi_0}{\sqrt{\frac{\pi_0(1 - \pi_0)}{n}}} \\ &= \frac{\frac{15}{15} - 0,85}{\sqrt{\frac{0,85(1 - 0,85)}{30}}} \\ &= 1,63 \end{aligned}$$

Dari perhitungan diperoleh  $z = 1,63$  dan  $z_{0,45} = 1,61$ . Artinya  $> z_{0,4}$  ( $1,63 > 1,61$ ). Dapat disimpulkan bahwa  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima.

#### 5. Simpulan

Dari pengujian hipotesis dapat disimpulkan bahwa presentase siswa yang tuntas kemampuan komunikasi lisan matematis mencapai lebih dari 85%. Jadi, kemampuan komunikasi lisan matematis siswa pada kelas uji coba telah mencapai ketuntasan klasikal.



*Lampiran 27***Skor Ketrampilan Komunikasi Lisan Matematis Kelas Eksperimen****Uji Proporsi Ketuntasan Kelas Eksperimen**

<b>No.</b>	<b>Nama Siswa</b>	<b>Skor</b>	<b>Presentase Perolehan Skor</b>	<b>Ketuntasan Individu</b>
1	Bahril Ulum Adyan	33	82.50%	TUNTAS
2	Dewi Purnamaningsih	39	97.50%	TUNTAS
3	Falah Muizunnur	36	90.00%	TUNTAS
4	Firdaussa Mutiara Shandy	35	87.50%	TUNTAS
5	Kholisotul Amalia Safitri	34	85.00%	TUNTAS
6	Mafaza Zulkarnain Ilyasa	39	97.50%	TUNTAS
7	Muhammad Syamsul Hadi	33	82.50%	TUNTAS
8	Mulkil Umam Assaja	35	87.50%	TUNTAS
9	Putra Fatkhul Rizqi	33	82.50%	TUNTAS
10	Rahmat Jalaluddin	38	95.00%	TUNTAS
11	Ratna Setiyaningsih	33	82.50%	TUNTAS
12	Rezza Ilham Yusuf Al Farouq	33	82.50%	TUNTAS
13	Sinthya Widya P.	35	87.50%	TUNTAS
14	Ulil Abshor	38	95.00%	TUNTAS
15	Yusuf Cahya Wibawa	36	90.00%	TUNTAS

Lampiran 28

**Uji Proporsi Ketrampilan Komunikasi Lisan Matematis Kelas Eksperimen**

1. Hipotesis Statistik

Pengujian hipotesis menggunakan uji proporsi pihak kanan. Hipotesis statistiknya sebagai berikut:

$$H_0 : \pi = 0,85$$

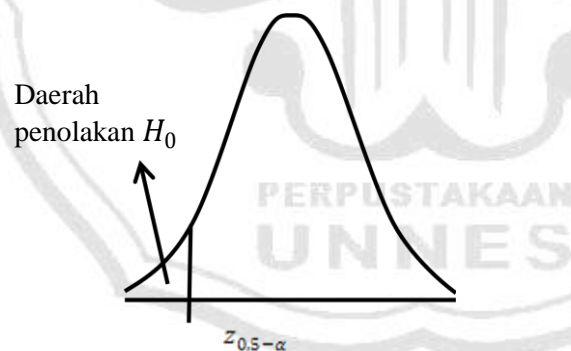
$$H_a : \pi > 0,85$$

2. Taraf Kesalahan

Taraf kesalahan yang digunakan adalah  $\alpha = 0,05$ .

3. Kriteria Penolakan dan Penerimaan  $H_0$

Tolak  $H_0$  jika  $z \geq z_{0,5-\alpha}$ , dimana  $z_{0,5-\alpha}$  didapat dari daftar normal baku dengan peluang  $(0,5 - \alpha)$ . Terima  $H_0$  jika  $z < z_{0,5-\alpha}$ . Daerah penerimaan dan penolakan  $H_0$  tampak seperti pada kurva di bawah ini:



4. Menghitung  $z$

$$\text{Jumlah siswa yang tuntas } (x) = 15$$

$$\text{Jumlah siswa yang diamati } (n) = 15$$

$$\pi_0 = 0,85$$

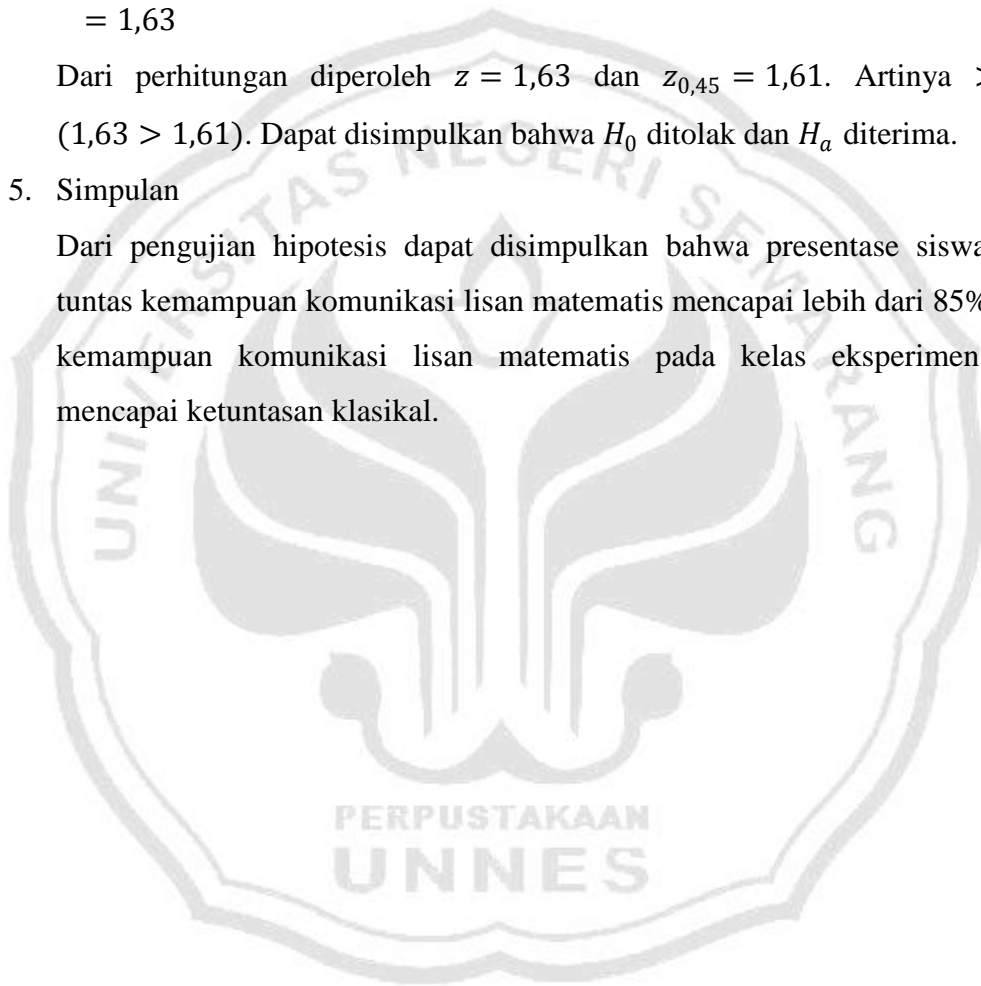
$$z_{0,45} = 1,61$$

$$\begin{aligned}
 z &= \frac{\frac{x}{n} - \pi_0}{\sqrt{\frac{\pi_0(1 - \pi_0)}{n}}} \\
 &= \frac{\frac{15}{15} - 0,85}{\sqrt{\frac{0,85(1 - 0,85)}{30}}} \\
 &= 1,63
 \end{aligned}$$

Dari perhitungan diperoleh  $z = 1,63$  dan  $z_{0,45} = 1,61$ . Artinya  $z > z_{0,45}$  ( $1,63 > 1,61$ ). Dapat disimpulkan bahwa  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima.

#### 5. Simpulan

Dari pengujian hipotesis dapat disimpulkan bahwa presentase siswa yang tuntas kemampuan komunikasi lisan matematis mencapai lebih dari 85%. Jadi, kemampuan komunikasi lisan matematis pada kelas eksperimen telah mencapai ketuntasan klasikal.



## Lampiran 29

**Kisi-kisi Penilaian Tes Lisan**

Mata Pelajaran : Matematika  
 Sekolah : SMP Negeri 2 Demak  
 Kelas/semester : VIII/genap

No.	Indikator	Sub Indikator	Deskriptor
1.	Menyusun dan memperkuat berpikir matematis melalui komunikasi	1.1 Merespon secara lisan suatu pernyataan atau persoalan dari guru	a. Merespon secara lisan pernyataan atau persoalan dari guru dengan intonasi yang sesuai b. Merespon pernyataan atau persoalan dari guru dengan menuliskan idenya c. Merespon pernyataan atau persoalan dari guru dengan menjelaskan secara langsung d. Merespon pernyataan atau persoalan dari guru dengan menggunakan gambar yang mengilustrasikan pernyataan atau persoalan tersebut
		1.2 Mengajukan pertanyaan	a. Mengajukan pertanyaan tentang kasus yang diberikan b. Mengajukan pertanyaan tentang konsep yang berkaitan dengan kasus yang diberikan c. Mengajukan pertanyaan tentang jawaban yang diberikan d. Mengajukan pertanyaan tentang materi yang dipelajari

2.	Mengkomunikasikan pemikiran matematisnya secara logis dan jelas kepada siswa lainnya, guru, dan dengan yang lainnya	2.1 Menyelesaikan suatu permasalahan yang diberikan	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Menuliskan permasalahan yang diberikan</li> <li>b. Menyampaikan permasalahan yang diberikan secara lisan</li> <li>c. Menyampaikan algoritma penyelesaian masalah dengan narasi</li> <li>d. Menyampaikan penyelesaian masalah dengan bantuan gambar</li> </ul>
		2.2 Menyampaikan gagasan secara lisan	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Menyampaikan gagasan dengan pemikiran yang logis</li> <li>b. Menyampaikan gagasan dengan algoritma yang jelas dan runtut</li> <li>c. Menyampaikan gagasan dengan didukung gambar</li> <li>d. Menyampaikan gagasan dengan menuliskannya</li> </ul>
		2.3 Memilih cara yang tepat dalam menyampaikan penjelasannya	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Menuliskan penjelasannya</li> <li>b. Menjelaskan gagasannya secara langsung</li> <li>c. Menjelaskan gagasannya dengan bantuan gambar yang sesuai</li> <li>d. Menjelaskan gagasannya dengan menggunakan contoh</li> </ul>
3.	Menganalisis dan mengevaluasi pemikiran matematisnya dan strategi-strategi lainnya	3.1 Menyajikan penyelesaian suatu permasalahan	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Menuliskan penyelesaian suatu permasalahan</li> <li>b. Menyampaikan penyelesaian permasalahan yang diberikan secara lisan</li> <li>c. Menyampaikan algoritma</li> </ul>

			<p>penyelesaian masalah dengan runtut</p> <p>d. Menyampaikan penyelesaian masalah dengan bantuan gambar</p>
		3.2 Menjelaskan kesimpulan yang diperolehnya	<p>a. Menjelaskan kesimpulan dengan algoritma yang runtut</p> <p>b. Menuliskan kesimpulan yang diperolehnya</p> <p>c. Menyampaikan kesimpulan secara lisan</p> <p>d. Menyampaikan kesimpulan dilengkapi dengan gambar</p>
4.	Menggunakan bahasa matematis untuk menyatakan ide-ide matematika dengan tepat	4.1 Menggunakan lambang matematika secara lengkap dan tepat	<p>Dalam menyampaikan ide atau gagasannya, siswa:</p> <p>a. Menggunakan lambang segitiga</p> <p>b. Menggunakan lambang tegak lurus</p> <p>c. Menggunakan lambang sudut</p> <p>d. Menggunakan lambang ruas garis</p> <p>e. Melukis lingkaran dengan benar</p>
		4.2 Menggunakan persamaan matematika secara lengkap dan tepat	<p>Dalam menyampaikan ide atau gagasannya, siswa:</p> <p>a. Menggunakan teorema pythagoras</p> <p>b. Menggunakan rumus menghitung panjang ruas garis singgung lingkaran</p> <p>c. Menggunakan rumus menghitung panjang ruas garis</p>

			<p>singgung persekutuan luar dua lingkaran</p> <p>d. Menggunakan rumus menghitung panjang ruas garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran</p>
--	--	--	---





## Lampiran 30

## Lembar Penilaian Tes Lisan

Mata Pelajaran : Matematika  
 Sekolah : SMP Negeri 2 Demak  
 Kelas/semester : VIII/genap

No.	Indikator	Sub Indikator	Deskriptor	Penskoran		Siswa yang diamati
				Kriteria	Skor	
1.	Menyusun dan memperkuat berpikir matematis melalui komunikasi	1.1 Merespon secara lisan suatu pernyataan atau persoalan dari guru	a. Merespon secara lisan pernyataan atau persoalan dari guru dengan intonasi yang sesuai	Muncul empat poin deskriptor	5	
			b. Merespon pernyataan atau persoalan dari guru dengan menuliskan idenya	Muncul tiga poin deskriptor	4	
			c. Merespon pernyataan atau persoalan dari guru dengan	Muncul dua poin deskriptor	3	

			menjelaskan secara langsung	Muncul satu poin deskriptor	2	
			d. Merespon pernyataan atau persoalan dari guru dengan menggunakan gambar yang mengilustrasikan pernyataan atau persoalan tersebut	Tidak muncul poin deskriptor	1	
		1.2 Mengajukan pertanyaan	a. Mengajukan pertanyaan tentang kasus yang diberikan	Muncul empat poin deskriptor	5	
			b. Mengajukan pertanyaan tentang konsep yang berkaitan dengan kasus yang diberikan	Muncul tiga poin deskriptor	4	
			c. Mengajukan pertanyaan tentang jawaban yang diberikan	Muncul dua poin deskriptor	3	
			d. Mengajukan pertanyaan tentang materi yang dipelajari	Muncul satu poin deskriptor	2	
				Tidak muncul poin deskriptor	1	
2.	Mengkomunikasikan pemikiran	2.1 Menyelesaikan suatu permasalahan yang	a. Menuliskan permasalahan yang diberikan	Muncul empat poin deskriptor	5	

matematisnya secara logis dan jelas kepada siswa lainnya, guru, dan dengan yang lainnya	diberikan	b. Menyampaikan permasalahan yang diberikan secara lisan	Muncul tiga poin deskriptor	4	
		c. Menyampaikan algoritma penyelesaian masalah dengan narasi	Muncul dua poin deskriptor	3	
		d. Menyampaikan penyelesaian masalah dengan bantuan gambar	Muncul satu poin deskriptor	2	
			Tidak muncul poin deskriptor	1	
	2.2 Menyampaikan gagasan secara lisan	a. Menyampaikan gagasan dengan pemikiran yang logis	Muncul empat poin deskriptor	5	
		b. Menyampaikan gagasan dengan algoritma yang jelas dan runtut	Muncul tiga poin deskriptor	4	
			Muncul dua poin deskriptor	3	
		c. Menyampaikan gagasan dengan didukung gambar	Muncul satu poin deskriptor	2	
		d. Menyampaikan gagasan dengan menuliskannya	Muncul satu poin deskriptor	2	
			Tidak muncul poin deskriptor	1	

				deskriptor		
		2.3 Memilih cara yang tepat dalam menyampaikan penjelasannya	a. Menuliskan penjelasannya	Muncul empat poin deskriptor	5	
			b. Menjelaskan gagasannya secara langsung	Muncul tiga poin deskriptor	4	
			c. Menjelaskan gagasannya dengan bantuan gambar yang sesuai	Muncul dua poin deskriptor	3	
			d. Menjelaskan gagasannya dengan menggunakan contoh	Muncul satu poin deskriptor	2	
				Tidak muncul poin deskriptor	1	
3.	Menganalisis dan mengevaluasi pemikiran matematisnya dan strategi-strategi	3.1 Menyajikan penyelesaian suatu permasalahan	a. Menuliskan penyelesaian suatu permasalahan	Muncul empat poin deskriptor	5	
			b. Menyampaikan penyelesaian permasalahan yang diberikan secara lisan	Muncul tiga poin deskriptor	4	

lainnya		c. Menyampaikan algoritma penyelesaian masalah dengan runtut	Muncul dua poin deskriptor	3	
		d. Menyampaikan penyelesaian masalah dengan bantuan gambar	Muncul satu poin deskriptor	2	
			Tidak muncul poin deskriptor	1	
	3.2 Menjelaskan kesimpulan yang diperolehnya	a. Menjelaskan kesimpulan dengan algoritma yang runtut	Muncul empat poin deskriptor	5	
		b. Menuliskan kesimpulan yang diperolehnya	Muncul tiga poin deskriptor	4	
		c. Menyampaikan kesimpulan secara lisan	Muncul dua poin deskriptor	3	
		d. Menyampaikan kesimpulan dilengkapi dengan gambar	Muncul satu poin deskriptor	2	

				Tidak muncul poin deskriptor	1	
4.	Menggunakan bahasa matematis untuk menyatakan ide-ide matematika dengan tepat.	4.1 Menggunakan lambang matematika secara lengkap dan tepat	Dalam menyampaikan ide atau gagasannya, siswa: a. Menggunakan lambang segitiga b. Menggunakan lambang tegak lurus c. Menggunakan lambang sudut d. Menggunakan lambang ruas garis e. Melukis lingkaran dengan benar	Muncul empat atau lima poin deskriptor	5	
				Muncul tiga poin deskriptor	4	
				Muncul dua poin deskriptor	3	
				Muncul satu poin deskriptor	2	
				Tidak muncul poin deskriptor	1	
		4.2 Menggunakan persamaan matematika	Dalam menyampaikan ide atau gagasannya, siswa:	Muncul empat poin deskriptor	5	

secara lengkap dan tepat	a. Menggunakan teorema pythagoras	Muncul tiga poin deskriptor	4	
	b. Menggunakan rumus menghitung panjang ruas garis singgung lingkaran	Muncul dua poin deskriptor	3	
	c. Menggunakan rumus menghitung panjang ruas garis singgung persekutuan luar dua lingkaran	Muncul satu poin deskriptor	2	
	d. Menggunakan rumus menghitung panjang ruas garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran	Tidak muncul poin deskriptor	1	

Demak, Februari 2013  
Penilai,

(.....)

## Lampiran 31

## Skor Kemampuan Komunikasi Lisan Matematis Kelas Eksperimen

No.	Nama	Sub Indikator								Jumlah Skor
		Merespon secara lisan pertanyaan dari guru	Menyelesaikan permasalahan yang diberikan	Menyampaikan gagasan secara lisan	Memilih cara yang tepat dalam menyampaikan penjelasannya	Menyajikan penyelesaian suatu kasus	Menjelaskan kesimpulan yang diperoleh	Menggunakan lambang matematika secara lengkap dan tepat	Menggunakan persamaan matematika secara lengkap dan tepat	
1	Agdy Mayang S.	4	4	4	4	4	4	3	5	32
2	Aistianah Safitri	3	4	3	4	4	3	3	5	29
3	Ari Kurnia Rahma	3	4	3	4	4	3	3	3	27
4	Astuti Lukita Sari	4	5	5	5	5	4	4	5	37
5	Bahril Ulum Adyan	3	4	4	4	4	2	4	4	29
6	Dewi Purnamaningsih	4	4	4	5	4	3	3	5	32
7	Falah Muizunnur	4	4	5	4	5	5	2	5	34
8	Firdausa Mutiara S.	4	4	5	4	5	5	3	5	35



9	Hesti Melani	4	4	5	4	5	5	3	5	35
10	Khofifah Putri S.	4	4	5	4	5	5	3	5	35
11	Kholisotul Amalia S.	3	4	3	4	4	3	3	5	29
12	Laila Riwa'imun Nafi'	4	5	5	5	4	5	4	5	37
13	Linda Putri Nirmala	4	5	5	5	5	5	4	5	38
14	Lusyana Nurhidayati	4	4	5	4	5	5	3	5	35
15	Maddu Madani S.	3	4	3	4	4	3	3	5	29
16	Mafaza Zulkarnain I.	3	4	3	4	4	3	3	5	29
17	Muhammad Choirul A.	3	3	4	4	4	5	4	5	32
18	M. Syamsul Hadi	5	5	5	5	5	5	5	5	40
19	Mulkil Umam A.	4	4	5	4	5	5	2	5	34
20	Nur Elsa Yulaikhah	3	4	3	4	4	3	3	5	29
21	Putra Fatkhul Rizqi	3	5	4	4	4	4	4	5	33
22	R. Geovannie F. P.	2	2	2	2	2	2	4	4	20
23	Rahmat Jalaluddin	3	3	4	3	5	5	3	5	31
24	Ratna Setyaningsih	3	3	4	4	4	4	4	5	31
25	Rezza Ilham Y.	4	4	4	4	5	5	2	5	33
26	Sinthya Widya P.	4	4	5	5	4	4	4	5	35
27	Ulil Abshor	4	4	4	5	5	5	5	5	37
28	Yusuf Cahwa W.	5	5	5	4	5	5	4	5	38
29	Zakariya Perdana	4	4	5	4	5	5	2	5	34
30	Zeldy Ade I.	2	4	4	4	3	4	3	3	27

Lampiran 32

**Uji Proporsi Kemampuan Komunikasi Lisan Matematis Kelas Eksperimen**

1. Hipotesis Statistik

Pengujian hipotesis menggunakan uji proporsi pihak kanan. Hipotesis statistiknya sebagai berikut:

$$H_0 : \pi = 0,85$$

$$H_a : \pi > 0,85$$

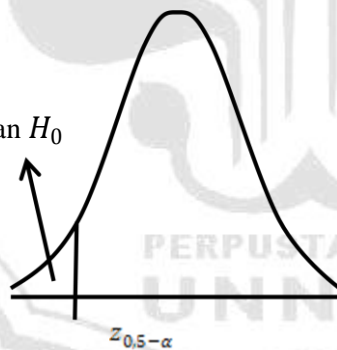
2. Taraf Kesalahan

Taraf kesalahan yang digunakan adalah  $\alpha = 0,05$ .

3. Kriteria Penolakan dan Penerimaan  $H_0$

Tolak  $H_0$  jika  $z \geq z_{0,5-\alpha}$ , dimana  $z_{0,5-\alpha}$  didapat dari daftar normal baku dengan peluang  $(0,5 - \alpha)$ . Terima  $H_0$  jika  $z < z_{0,5-\alpha}$ . Daerah penerimaan dan penolakan  $H_0$  tampak seperti pada kurva di bawah ini:

Daerah  
penolakan  $H_0$



4. Menghitung  $z$

$$\text{Jumlah siswa yang tuntas } (x) = 29$$

$$\text{Jumlah siswa dalam kelas } (n) = 30$$

$$\pi_0 = 0,85$$

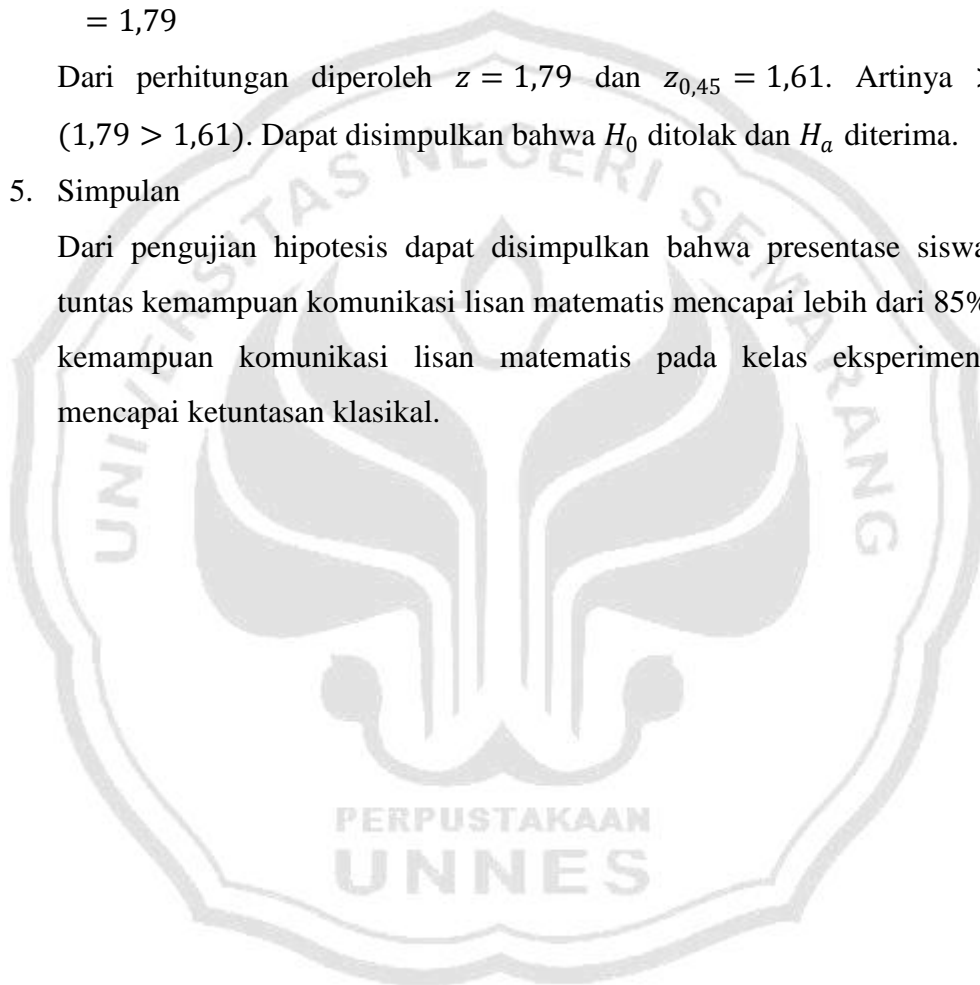
$$z_{0,45} = 1,61$$

$$\begin{aligned} z &= \frac{\frac{x}{n} - \pi_0}{\sqrt{\frac{\pi_0(1 - \pi_0)}{n}}} \\ &= \frac{\frac{29}{30} - 0,85}{\sqrt{\frac{0,85(1 - 0,85)}{30}}} \\ &= 1,79 \end{aligned}$$

Dari perhitungan diperoleh  $z = 1,79$  dan  $z_{0,45} = 1,61$ . Artinya  $z > z_{0,45}$  ( $1,79 > 1,61$ ). Dapat disimpulkan bahwa  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima.

#### 5. Simpulan

Dari pengujian hipotesis dapat disimpulkan bahwa presentase siswa yang tuntas kemampuan komunikasi lisan matematis mencapai lebih dari 85%. Jadi, kemampuan komunikasi lisan matematis pada kelas eksperimen telah mencapai ketuntasan klasikal.



## Lampiran 33

### Uji T-tes 1 Sampel Kemampuan Komunikasi Lisan Matematis Siswa Kelas Eksperimen

## 1. Hipotesis Statistik

$H_0$  : rata-rata perolehan skor kemampuan komunikasi lisan matematis sama dengan 65%

$H_a$  : rata-rata perolehan skor kemampuan komunikasi lisan matematis tidak sama dengan 65%

## 2. Taraf signifikansi yang digunakan 5%

## 3. Kriteria pengujian

a) Tolak  $H_0$  jika  $t_{hitung} > t_{tabel}$  atau  $t_{hitung} < -t_{tabel}$

b) Terima  $H_0$  jika  $-t_{tabel} \leq t_{hitung} \leq t_{tabel}$

4. Analisis *output SPSS*

One-Sample Test

	Test Value = 26					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
Skor	8.477	29	.000	6.50000	4.9318	8.0682

Dari tabel di atas diperoleh  $t_{hitung} = 8,477$ . Jika taraf signifikansi 5%,  $dk = n - 1 = 30 - 1 = 29$ , maka untuk uji dua pihak harga  $t_{tabel} = 2,045$  dan harga  $-t_{tabel} = -2,045$ . Diperoleh hasil  $t_{hitung} > t_{tabel}$  ( $7,99 > 1,699$ ),

dengan demikian  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima. Artinya, rata-rata perolehan skor kemampuan komunikasi lisan matematis pada kelas eksperimen tidak sama dengan 65%.

Untuk melihat rata-rata perolehan skor kemampuan komunikasi lisan matematis siswa, perhatikan *output* berikut.

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Skor	30	32.5000	4.19975	.76677

Dari tabel uji *t-test 1 sample* nilai *test value* sama dengan 26. Hal ini menunjukkan bahwa 65% perolehan skor komunikasi lisan matematis sebesar 26. Dari tabel *one sample statistic* dapat dibaca rata-ratanya adalah 32,5000. Jadi dapat disimpulkan rata-rata perolehan skor kemampuan komunikasi lisan matematis siswa kelas eksperimen lebih dari 65%. Jadi, pada kelas eksperimen, siswa telah mencapai ketuntasan individu untuk kemampuan komunikasi lisan matematis.

## Lampiran 34

## Skor Kemampuan Komunikasi Lisan Matematis Kelas Kontrol

No.	Nama	Sub Indikator								Jumlah Skor
		Merespon secara lisan pertanyaan dari guru	Menyelesaikan permasalahan yang diberikan	Menyampaikan gagasan secara lisan	Memilih cara yang tepat dalam menyampaikan penjelasannya	Menyajikan penyelesaian suatu kasus	Menjelaskan kesimpulan yang diperoleh	Menggunakan lambang matematika secara lengkap dan tepat	Menggunakan persamaan matematika secara lengkap dan tepat	
1	Abdul Latif	2	2	1	2	2	1	1	3	14
2	Adinda Larasati	4	4	4	5	3	3	5	1	29
3	Aditya Putra R.	3	2	2	4	4	5	3	3	26
4	Ana Azkan Nuvus	4	3	3	3	4	3	2	3	25
5	Anggit Wahyu U.	4	3	2	3	2	2	2	2	20
6	Awwaludin N.	2	2	5	2	3	2	1	2	19
7	Ayu Tri Ambarwati	2	2	2	5	2	4	3	3	23
8	Azka Nauval Akbar	5	4	5	4	5	2	3	5	33
9	Cahya Novenita A.	4	4	3	5	2	9	3	4	34
10	Dheo Ananda C.	5	4	5	4	5	2	2	5	32
11	Dimas Rifki A.	3	2	1	2	2	2	1	3	16
12	Dimas Tri A.	2	2	1	2	2	2	1	3	15
13	Elfrida R. Tsani	2	3	3	4	3	2	2	3	22
14	Faishal Hilmy	2	2	1	2	2	1	1	3	14
15	Habibur Rohman	1	2	1	1	2	1	1	3	12
16	Hafit M. Yunus	2	2	1	2	2	1	1	3	14

17	Ilham Putra P.	2	2	1	2	2	2	1	4	16
18	Isna M. N.	2	2	2	4	2	3	2	5	22
19	Izal Nur W.	3	2	1	2	2	2	1	2	15
20	Maulida Irani	3	4	4	5	3	3	3	5	30
21	Mutammimatur R.	1	3	4	5	3	3	3	4	26
22	Nala Fauzal Muna	1	2	4	4	3	4	2	4	24
23	Qolbiyatullatifah	5	5	5	5	4	5	5	5	39
24	Rizki Kurniawan	2	2	2	2	2	1	1	3	15
25	R. R. Laila Safira	3	3	2	3	2	2	2	2	19
26	Sabila Absharina	2	3	3	3	3	3	4	4	25
27	Shania Dwika A.	4	4	3	3	3	3	4	4	28
28	Syafiah Candra S.	3	3	3	4	4	2	2	4	25
29	Tomy Ari N.	1	1	1	1	1	1	1	1	8
30	Vera Lampita H.	2	4	3	3	4	5	3	4	28

## Lampiran 35

**Uji Proporsi Kemampuan Komunikasi Lisan Matematis Kelas Kontrol**

## 1. Hipotesis Statistik

Pengujian hipotesis menggunakan uji proporsi pihak kiri. Hipotesis statistiknya sebagai berikut:

$$H_0 : \pi = 0,85$$

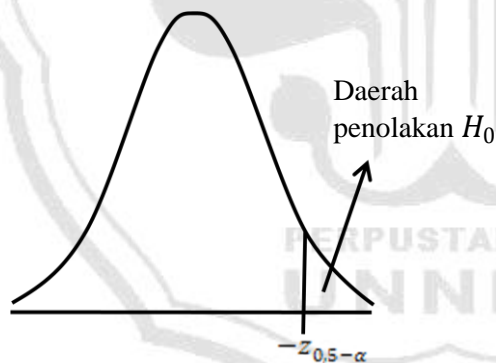
$$H_a : \pi < 0,85$$

## 2. Taraf Kesalahan

Taraf kesalahan yang digunakan adalah  $\alpha = 0,05$ .

3. Kriteria Penolakan dan Penerimaan  $H_0$ 

Tolak  $H_0$  jika  $z \leq -z_{0,5-\alpha}$ , dimana  $z_{0,5-\alpha}$  didapat dari daftar normal baku dengan peluang  $(0,5 - \alpha)$ . Terima  $H_0$  jika  $z > -z_{0,5-\alpha}$ . Daerah penerimaan dan penolakan  $H_0$  tampak seperti pada kurva di bawah ini:

4. Menghitung  $z$ 

$$\text{Jumlah siswa yang tuntas } (x) = 8$$

$$\text{Jumlah siswa dalam kelas } (n) = 30$$

$$\pi_0 = 0,85$$

$$-z_{0,45} = -1,61$$

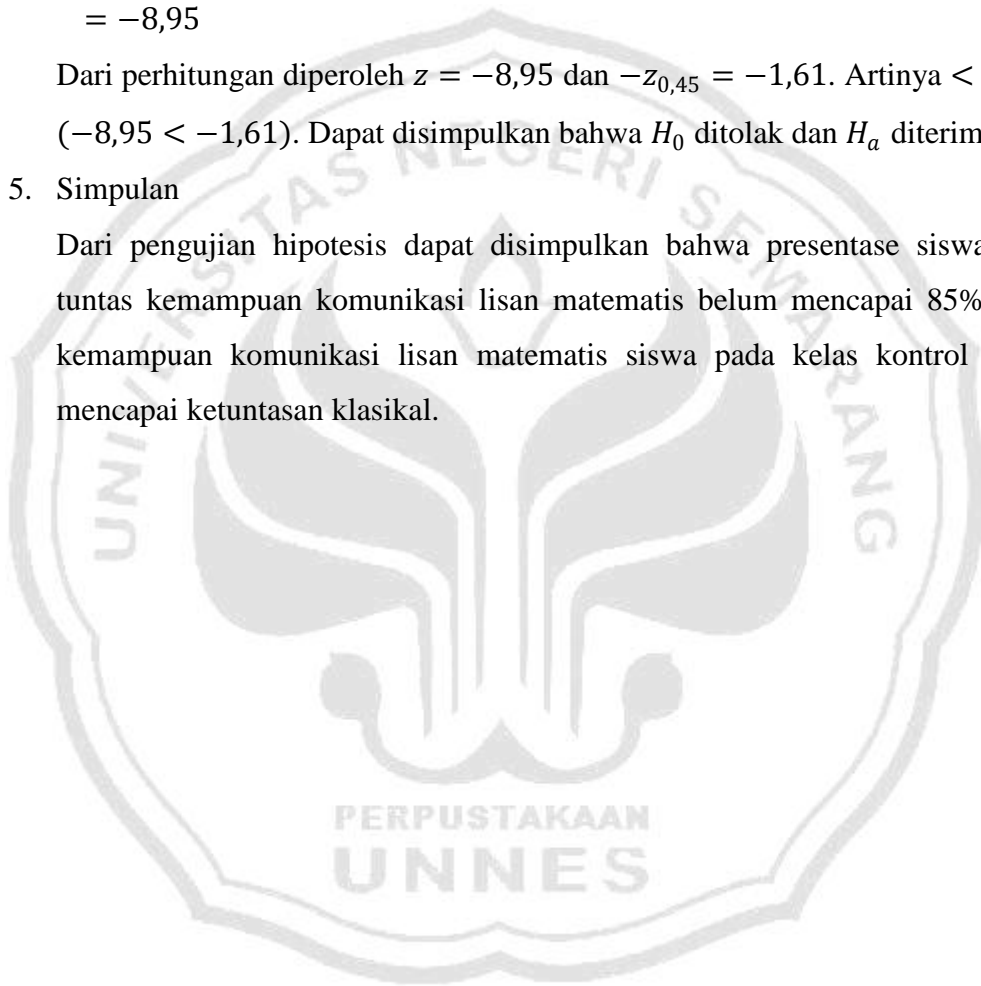


$$\begin{aligned} z &= \frac{\frac{x}{n} - \pi_0}{\sqrt{\frac{\pi_0(1 - \pi_0)}{n}}} \\ &= \frac{\frac{8}{30} - 0,85}{\sqrt{\frac{0,85(1 - 0,85)}{30}}} \\ &= -8,95 \end{aligned}$$

Dari perhitungan diperoleh  $z = -8,95$  dan  $-z_{0,45} = -1,61$ . Artinya  $z < -z_{0,45}$  ( $-8,95 < -1,61$ ). Dapat disimpulkan bahwa  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima.

#### 5. Simpulan

Dari pengujian hipotesis dapat disimpulkan bahwa presentase siswa yang tuntas kemampuan komunikasi lisan matematis belum mencapai 85%. Jadi, kemampuan komunikasi lisan matematis siswa pada kelas kontrol belum mencapai ketuntasan klasikal.



## Lampiran 36

**Uji T-tes 1 Sampel Kemampuan Komunikasi Lisan Matematis Kelas Kontrol**

## 1. Hipotesis Statistik

$H_0$  : rata-rata perolehan skor kemampuan komunikasi lisan matematis sama dengan 65%

$H_a$  : rata-rata perolehan skor kemampuan komunikasi lisan matematis tidak sama dengan 65%

## 2. Taraf signifikansi yang digunakan adalah 0,05

## 3. Kriteria pengujiannya adalah sebagai berikut:

a) Tolak  $H_0$  jika  $t_{hitung} > t_{tabel}$  atau  $t_{hitung} < -t_{tabel}$

b) Terima  $H_0$  jika  $-t_{tabel} \leq t_{hitung} \leq t_{tabel}$

4. Analisis *output SPSS***One-Sample Test**

	Test Value = 26					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
Skor	-2.728	29	.011	-3.733	-6.53	-.93

Dari tabel di atas diperoleh  $t_{hitung} = -2,728$ . Jika taraf signifikansi 5%,  $dk = n - 1 = 30 - 1 = 29$ , maka untuk uji dua pihak harga  $t_{tabel} = 2,045$  dan harga  $-t_{tabel} = -2,045$ . Diperoleh hasil  $t_{hitung} < -t_{tabel}$  ( $-2,728 > -2,045$ ), dengan demikian  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima. Artinya, rata-rata perolehan skor

kemampuan komunikasi lisan matematis pada kelas kontrol tidak sama dengan 65%.

Untuk melihat rata-rata perolehan skor kemampuan komunikasi lisan matematis siswa, perhatikan *output* berikut.

**One-Sample Statistics**

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Skor	30	22.27	7.497	1.369

Dari tabel uji *t-test 1 sample* nilai *test value* sama dengan 26. Hal ini menunjukkan bahwa 65% perolehan skor komunikasi lisan matematis sebesar 26. Dari tabel *one sample statistic* dapat dibaca rata-ratanya adalah 22,27. Jadi dapat disimpulkan rata-rata perolehan skor kemampuan komunikasi lisan matematis siswa kelas eksperimen kurang dari 65%. Jadi, pada kelas kontrol, siswa belum mencapai ketuntasan individu untuk kemampuan komunikasi lisan matematis.

## Lampiran 37

### Uji Normalitas Kemampuan Komunikasi Lisan Matematis

## 1. Hipotesis Statistik

$H_0$  : Skor kemampuan komunikasi lisan matematis berasal dari populasi yang berdistribusi normal

$H_a$  : Skor kemampuan komunikasi lisan matematis berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal

## 2. Taraf signifikansi yang digunakan adalah 0,05

## 3. Kriteria pengujiannya adalah sebagai berikut:

- a) Jika nilai Sig. < 0,05 maka  $H_0$  ditolak
- b) Jika nilai Sig.  $\geq$  0,05 maka  $H_0$  diterima

4. Analisis *output SPSS*

Hasil pengujian normalitas dengan skor kemampuan komunikasi lisan matematis siswa kelas eksperimen dan kontrol dengan uji *Shapiro Wilk* disajikan dalam tabel berikut.

**Tests of Normality**

Shapiro-Wilk		
Statistic	df	Sig.
.962	60	.060

a. Lilliefors Significance Correction

Dari tabel terlihat bahwa nilai signifikansi (Sig.) uji *Shapiro Wilk* adalah 0,060. Nilai signifikansi lebih dari 0,05. Berdasarkan kriteria pengujian maka  $H_0$  diterima dan  $H_a$  ditolak. Jadi, skor kemampuan komunikasi lisan siswa berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Oleh karena itu, selanjutnya dilakukan uji perbedaan rata-rata. Uji perbedaan rata-rata menggunakan uji t (*Independent Sample Test*).



Lampiran 38

### Uji Homogenitas Kemampuan Komunikasi Lisan Matematis

Uji homogenitas menggunakan uji *Levene* dengan taraf signifikansi 5%.

Perumusan hipotesisnya sebagai berikut:

1. Hipotesis Statistik

$H_0$  : varian kedua kelompok homogeny

$H_a$  : varian kedua kelompok tidak homogen

2. Taraf signifikansi yang digunakan 0,05

3. Kriteria pengujiannya adalah sebagai berikut:

a) Jika nilai Sig. < 0,05 maka  $H_0$  ditolak

b) Jika nilai Sig.  $\geq$  0,05 maka  $H_0$  diterima

4. Analisis *output SPSS*

		Levene's Test for Equality of Variances	
		F	Sig.
Skor	Equal variances assumed	11.061	.002
	Equal variances not assumed		

Dari tabel diperoleh nilai sig. = 0,002. Hal ini berarti nilai sig. kurang dari taraf signifikansi ( $0,002 < 0,05$ ), maka  $H_0$  ditolak. Jadi kedua kelompok memiliki varian yang tidak homogen.

## Lampiran 39

### Uji Perbedaan Rata-rata Kemampuan Komunikasi Lisan Matematis

## 1. Hipotesis Statistik

$H_0$  : rataan kelas eksperimen dan kontrol sama

$H_a$  : rataan kelas eksperimen dan kontrol berbeda

## 2. Taraf signifikansi yang digunakan adalah 0,05

## 3. Kriteria pengujiannya adalah sebagai berikut:

a) Jika nilai Sig. < 0,05 maka  $H_0$  ditolak

b) Jika nilai Sig.  $\geq$  0,05 maka  $H_0$  diterima

4. Analisis *output SPSS*

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances	t-test for Equality of Means								
		F	Sig.	t	df	Sig. (2- tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Skor	Equal variances assumed	11.061	.002	6.523	58	.000	10.23333	1.56887	7.09291	13.37376
	Equal variances not assumed			6.523	45.570	.000	10.23333	1.56887	7.07457	13.39210

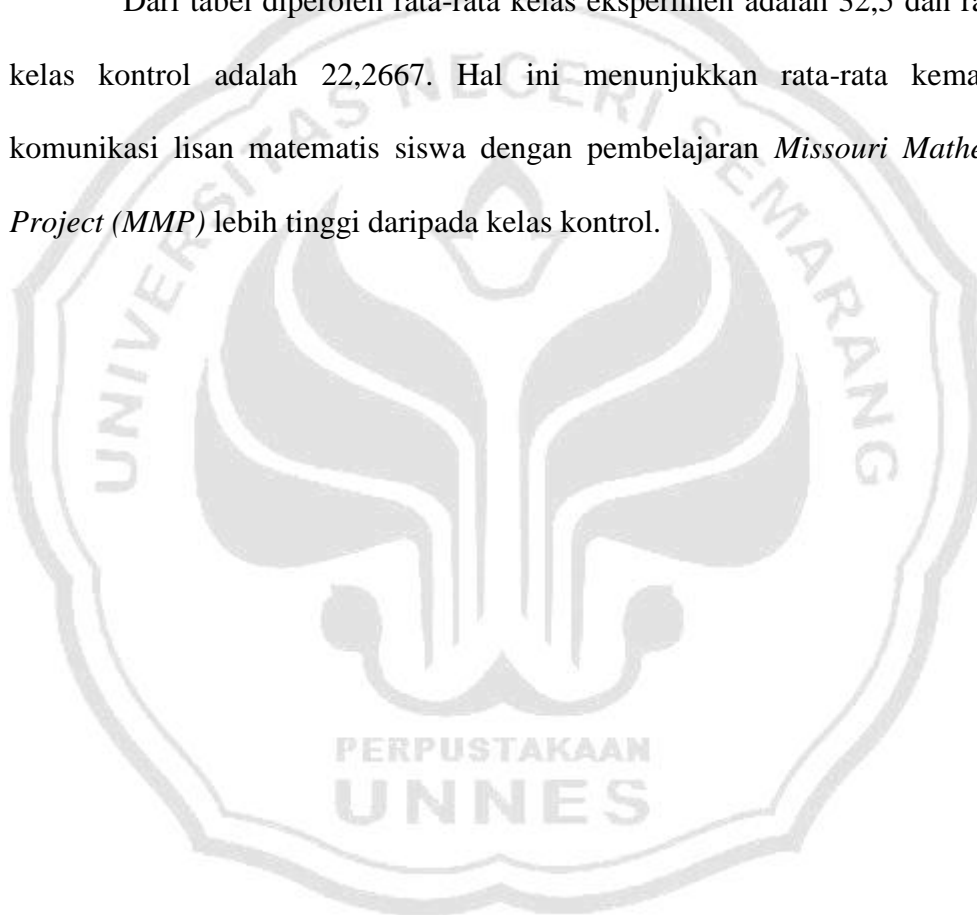
Pada tabel *independent sampel test* untuk *equal variances not assumed* nilai sig. = 0,000. Hal ini berarti nilai sig. kurang dari taraf signifikansi ( $0,000 < 0,05$ ), maka

$H_0$  ditolak. Jadi rata-rata kelas eksperimen dan kelas kontrol berbeda. Untuk melihat perbedaannya perhatikan tabel berikut.

**Group Statistics**

	Kelas	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Skor	1	30	32.5000	4.19975	.76677
	2	30	22.2667	7.49682	1.36873

Dari tabel diperoleh rata-rata kelas eksperimen adalah 32,5 dan rata-rata kelas kontrol adalah 22,2667. Hal ini menunjukkan rata-rata kemampuan komunikasi lisan matematis siswa dengan pembelajaran *Missouri Mathematics Project (MMP)* lebih tinggi daripada kelas kontrol.







	4. <i>Home Assignment</i> Guru memberikan pekerjaan rumah					✓
3.	<b>Penutup</b> a. Guru bersama siswa membuat simpulan materi. b. Guru memberikan beberapa pertanyaan sebagai evaluasi c. Guru bersama siswa melakukan refleksi				✓	✓
<b>Total</b>		64				

Keterangan :

Skor 0 : apabila guru tidak melakukan aktivitas

Skor 1 : Tidak Baik

Skor 2 : Cukup Baik

Skor 3 : Baik

Skor 4 : Sangat Baik

Persentase aktivitas guru :  $p = \frac{64}{84} \times 100\% = 76,19\%$

Keterangan skala penilaian (centang yang sesuai) :

Sangat baik :  $75\% \leq p \leq 100\%$

Baik :  $50\% \leq p < 75\%$

Cukup baik :  $25\% \leq p < 50\%$

Tidak Baik :  $0\% \leq p < 25\%$

## Pertemuan 2

No	Aktivitas	Skor				
		0	1	2	3	4
1.	<b>Pendahuluan</b> a. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran b. Guru memberikan acuan materi yang akan dipelajari c. Guru memotivasi siswa untuk aktif belajar d. Guru membuat kaitan antar materi yang akan diajarkan dengan materi lain e. Guru memberikan apersepsi				✓	✓
2.	<b>Kegiatan Inti</b> 1. <i>Review</i> Guru memberikan <i>review</i> sebelum memulai pembelajaran. <i>Review</i> dapat berupa pembahasan tugas rumah yang diberikan pada pertemuan sebelumnya 2. <i>Development</i> a. Guru meminta siswa melakukan aktivitas di depan kelas b. Guru membimbing siswa mengungkapkan permasalahan secara lisan c. Guru membimbing siswa selama kegiatan pengembangan ini d. Guru menjawab pertanyaan dari siswa jika ada e. Guru memberikan penguatan 3. <i>Seatwork</i> a. Guru membagi siswa ke dalam kelompok-kelompok kecil yang heterogen b. Guru memberikan kasus untuk didiskusikan c. Guru membimbing siswa selama presentasi d. Guru mengarahkan siswa lain untuk menanggapi siswa yang mempresentasikan hasil diskusi e. Guru memberikan konfirmasi pada jawaban siswa f. Guru memberikan penguatan 4. <i>Home Assignment</i> Guru memberikan pekerjaan rumah				✓	✓

3.	<b>Penutup</b>					
	a. Guru bersama siswa membuat simpulan materi.				✓	
	b. Guru memberikan beberapa pertanyaan sebagai evaluasi				✓	
	c. Guru bersama siswa melakukan refleksi				✓	
<b>Total</b>		70				

Keterangan :

Skor 0 : apabila guru tidak melakukan aktivitas

Skor 1 : Tidak Baik

Skor 2 : Cukup Baik

Skor 3 : Baik

Skor 4 : Sangat Baik

Persentase aktivitas guru :  $p = \frac{70}{84} \times 100\% = 83,33\%$

Keterangan skala penilaian (centang yang sesuai) :

Sangat baik :  $75\% \leq p \leq 100\%$

Baik :  $50\% \leq p < 75\%$

Cukup baik :  $25\% \leq p < 50\%$

Tidak Baik :  $0\% \leq p < 25\%$



3.	<b>Penutup</b>					
	a. Guru bersama siswa membuat simpulan materi.				✓	
	b. Guru memberikan beberapa pertanyaan sebagai evaluasi				✓	
	c. Guru bersama siswa melakukan refleksi				✓	
<b>Total</b>		71				

Keterangan :

Skor 0 : apabila guru tidak melakukan aktivitas

Skor 1 : Tidak Baik

Skor 2 : Cukup Baik

Skor 3 : Baik

Skor 4 : Sangat Baik

Persentase aktivitas guru :  $p = \frac{71}{84} \times 100\% = 84,52\%$

Keterangan skala penilaian (centang yang sesuai) :

Sangat baik :  $75\% \leq p \leq 100\%$

Baik :  $50\% \leq p < 75\%$

Cukup baik :  $25\% \leq p < 50\%$

Tidak Baik :  $0\% \leq p < 25\%$



Keterangan :

Skor 0 : apabila guru tidak melakukan aktivitas

Skor 1 : Tidak Baik

Skor 2 : Cukup Baik

Skor 3 : Baik

Skor 4 : Sangat Baik

Persentase aktivitas guru :  $p = \frac{33}{60} \times 100\% = 55\%$

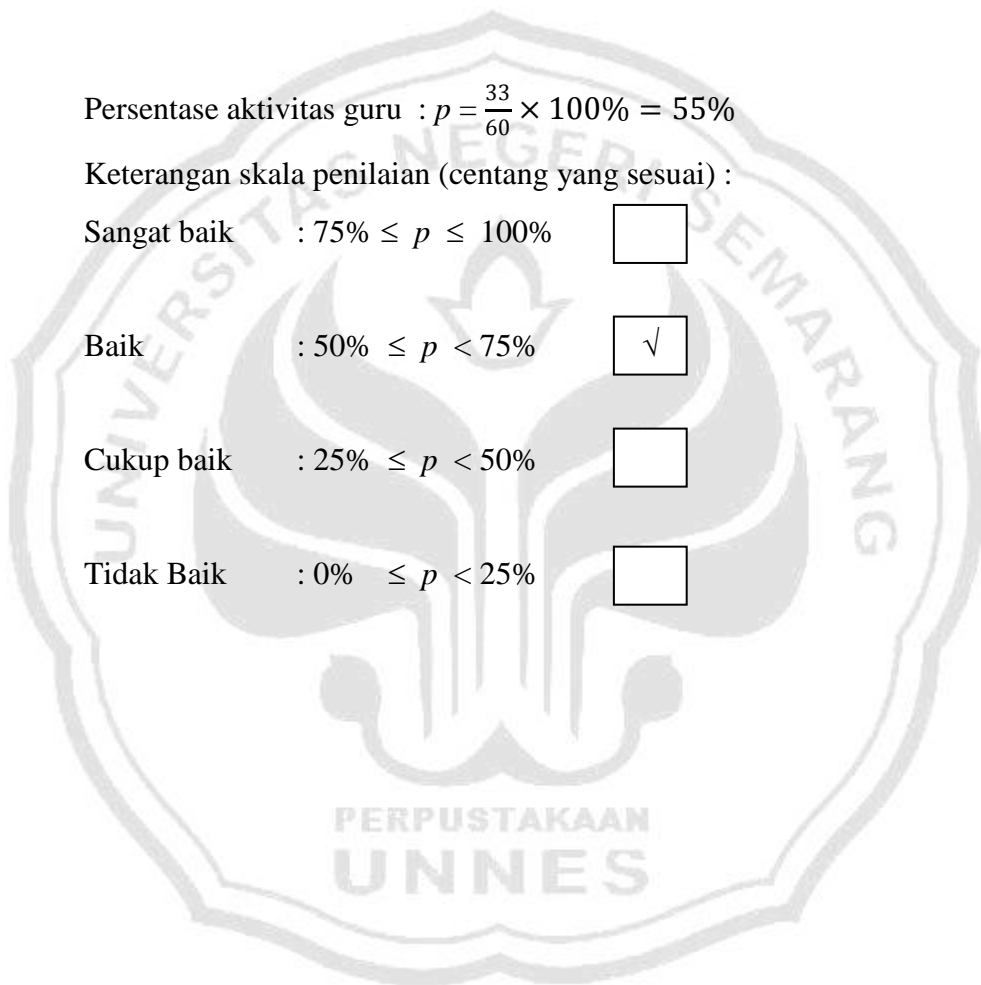
Keterangan skala penilaian (centang yang sesuai) :

Sangat baik :  $75\% \leq p \leq 100\%$

Baik :  $50\% \leq p < 75\%$

Cukup baik :  $25\% \leq p < 50\%$

Tidak Baik :  $0\% \leq p < 25\%$







Keterangan :

Skor 0 : apabila guru tidak melakukan aktivitas

Skor 1 : Tidak Baik

Skor 2 : Cukup Baik

Skor 3 : Baik

Skor 4 : Sangat Baik

Persentase aktivitas guru :  $p = \frac{42}{60} \times 100\% = 70\%$

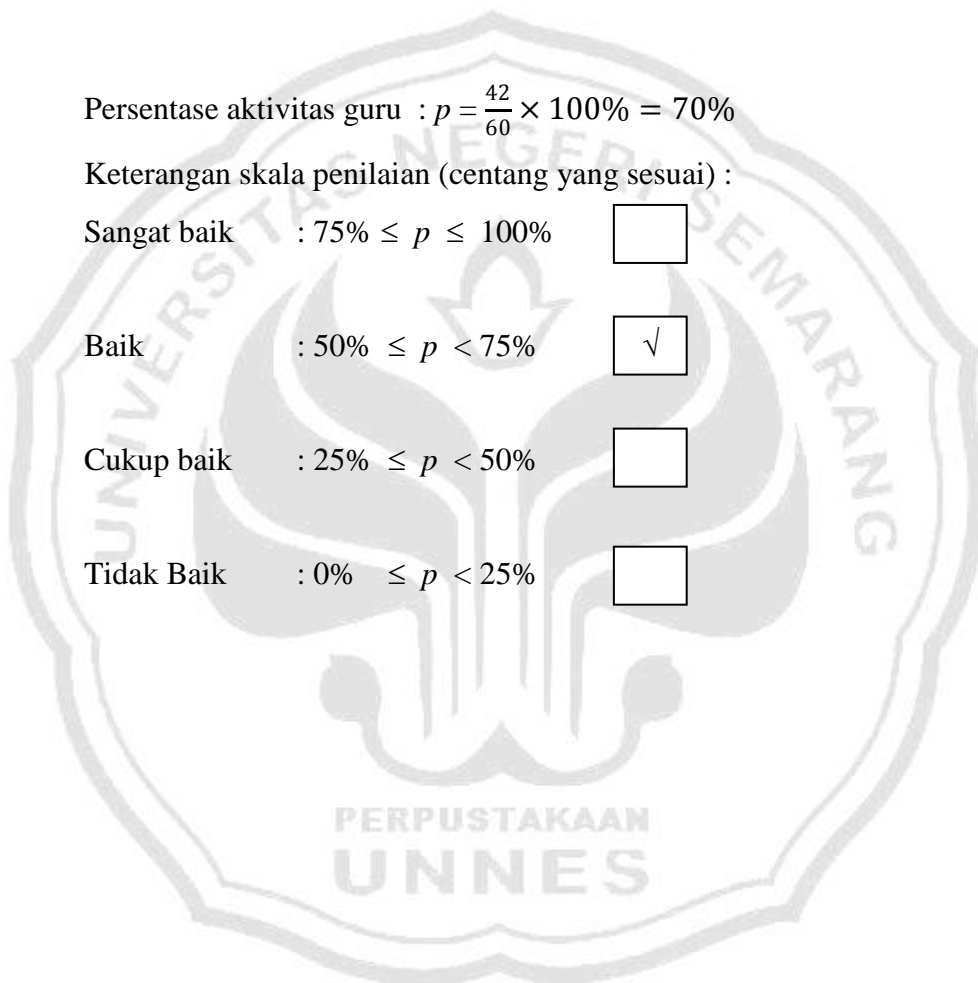
Keterangan skala penilaian (centang yang sesuai) :

Sangat baik :  $75\% \leq p \leq 100\%$

Baik :  $50\% \leq p < 75\%$

Cukup baik :  $25\% \leq p < 50\%$

Tidak Baik :  $0\% \leq p < 25\%$





	4. <i>Home Assignment</i> Siswa memperhatikan guru memberikan pekerjaan rumah					
3.	<b>Penutup</b> a. Siswa membuat simpulan b. Siswa bersama guru melakukan refleksi				✓ ✓	
<b>Total</b>		48				

Keterangan :

Skor 0 : apabila guru tidak melakukan aktivitas

Skor 1 : Tidak Baik

Skor 2 : Cukup Baik

Skor 3 : Baik

Skor 4 : Sangat Baik

Persentase aktivitas guru :  $p = \frac{48}{60} \times 100\% = 80\%$

Keterangan skala penilaian (centang yang sesuai) :

Sangat baik :  $75\% \leq p \leq 100\%$

Baik :  $50\% \leq p < 75\%$

Cukup baik :  $25\% \leq p < 50\%$

Tidak Baik :  $0\% \leq p < 25\%$

Lampiran 42

## RPP Kelas Uji Coba

Pertemuan 1

### RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

#### KELAS UJI COBA

Satuan Pendidikan	: SMP
Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas/ Semester	: VIII/Genap
Materi Pokok	: Geometri dan pengukuran
Alokasi Waktu	: $2 \times 40$ menit

#### 1. Standar Kompetensi

Menentukan unsur, bagian lingkaran serta ukurannya.

#### 2. Kompetensi Dasar

Menghitung panjang garis singgung persekutuan dua lingkaran.

#### 3. Indikator

- Menentukan jenis sudut yang dibentuk oleh garis singgung dengan garis yang memuat jari-jari yang melalui titik singgungnya
- Menggunakan teorema pythagoras untuk menghitung panjang ruas garis singgung lingkaran

#### 4. Tujuan Pembelajaran

- Siswa dapat menentukan jenis sudut yang dibentuk oleh garis singgung dengan garis yang melalui jari-jari yang melalui titik singgung melalui pembelajaran *Missouri Mathematics Project (MMP)*
- Siswa dapat menggunakan teorema pythagoras untuk menghitung panjang ruas garis singgung lingkaran melalui pembelajaran *Missouri Mathematics Project (MMP)*

#### 5. Materi Ajar

Materi Ajar : Terlampir 1

Soal diskusi dan soal pekerjaan rumah : Terlampir 2

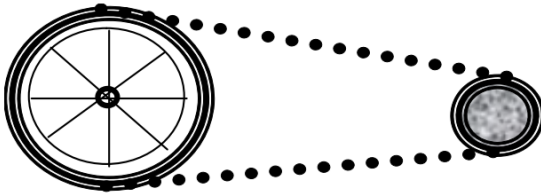
Lembar Kegiatan Siswa : Terlampir 3

6. **Alokasi Waktu** :  $2 \times 40$  menit

7. **Model Pembelajaran** : *Missouri Mathematics Project* (MMP)

8. **Kegiatan Pembelajaran**

I. **Kegiatan Pendahuluan** (15 menit)

Waktu	Aktivitas	Proses
3 menit	Guru membuka pembelajaran dengan mengucapkan salam dan berdo'a bersama.	
	Guru menyebutkan dan menuliskan materi pokok yaitu "Menghitung panjang garis singgung persekutuan dua lingkaran".	
	Guru menyebutkan tujuan pembelajaran yang akan dicapai. "Siswa dapat menentukan sifat sudut yang dibentuk oleh garis singgung dan garis yang melalui titik pusat, serta dapat mengidentifikasi jenis-jenis garis singgung".	Menyampaikan Tujuan Pembelajaran
	Guru menjelaskan bahwa materi garis singgung erat kaitannya dengan kehidupan sehari-hari. Siswa dapat melihat aplikasi materi garis singgung ini pada rantai roda sepeda. 	Memberi Acuan & Motivasi
	Gambar di atas merupakan ilustrasi roda sepeda yang terhubung dengan gir menggunakan rantai. Baik roda maupun gir berbentuk lingkaran, sedangkan rantai merupakan garis singgung yang	

	<p>menghubungkan keduanya.</p> <p>Contoh yang lainnya adalah katrol. Sebuah katrol memiliki tali yang menyinggung lingkaran katrol tersebut.</p>	
4 menit	<p>Guru menjelaskan bahwa materi garis singgung tidak hanya digunakan pada mata pelajaran matematika. Tapi materi ini juga digunakan pada mata pelajaran fisika, yaitu pada materi pengungkit yang membahas katrol seperti contoh aplikasi garis singgung dalam kehidupan sehari-hari.</p>	Membuat Kaitan antar Materi
	<p>Guru menjelaskan bahwa dalam mempelajari materi “Menghitung panjang garis singgung persekutuan dua lingkaran” siswa dapat mengetahui sifat sudut yang dibentuk oleh garis singgung dengan garis yang melalui titik pusat. Kemudian siswa juga akan mengerti ada dua macam garis singgung, yaitu garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran dan garis singgung persekutuan luar dua lingkaran.</p>	Introduksi
8 menit	<p>Guru menjelaskan sebelum mempelajari materi “Menghitung panjang ruas garis singgung persekutuan dua lingkaran” harus diingat kembali:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lingkaran Lingkaran adalah himpunan titik-titik yang berjarak sama dari pusat lingkaran.</li> <li>2. Diameter Lingkaran Diameter adalah garis yang melalui titik pusat lingkaran</li> </ol>	Apersepsi

## II. Kegiatan Inti (55 menit)

Waktu	Aktivitas	Proses
	<b>Fase 1: Review</b>	
	Kegiatan <i>review</i> sama dengan kegiatan apesepsi karena merupakan pertemuan pertama menggunakan pembelajaran <i>Missouri Mathematics Project</i> (MMP).	
	<b>Fase 2: Development</b>	
25 menit	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru meminta siswa melukis lingkaran di papan tulis. Kemudian siswa membuat beberapa garis yang tegak lurus diameter. Dari beberapa garis tersebut terdapat garis-garis yang memotong lingkaran di dua titik, garis yang memotong lingkaran di satu titik, dan garis yang tidak memotong lingkaran.</li> <li>2. Siswa menyimpulkan pengertian garis singgung.</li> <li>3. Dengan bimbingan guru siswa melukis garis singgung lingkaran.</li> <li>4. Siswa menemukan konsep pythagoras dalam garis singgung lingkaran.</li> <li>5. Siswa menghitung panjang garis singgung lingkaran.</li> <li>6. Siswa mengajukan pertanyaan jika ada kesulitan dalam pembelajaran</li> </ol>	<p>Eksplorasi</p> <p>Elaborasi</p> <p>Eksplorasi</p> <p>Elaborasi</p>
	<b>Fase 3: Seatwork</b>	
25 menit	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru membagi siswa menjadi kelompok-kelompok. Masing-masing kelompok terdiri dari 5 anak.</li> <li>2. Guru memberikan kasus untuk didiskusikan</li> </ol>	



	<p>secara kelompok kemudian dipresentasikan.</p> <p>3. Siswa menyelesaikan kasus yang diberikan guru.</p> <p>4. Siswa menggunakan lambang dan persamaan matematika dalam menyelesaikan kasus yang diberikan dengan tepat</p> <p>5. Siswa memilih cara yang sesuai untuk menyampaikan penjelasannya</p> <p>6. Siswa menyajikan penyelesaian kasus yang diberikan</p> <p>7. Siswa menjelaskan kesimpulan yang diperoleh dari kegiatan diskusi yang telah dilakukan</p> <p>8. Siswa yang tidak menyajikan penyelesaian kasus yang diberikan menanggapi atau bertanya jika ada yang kurang dimengerti atau tidak sesuai dengan pemikirannya</p>	<p>Elaborasi</p> <p>Elaborasi</p> <p>Elaborasi</p>
	<b>Fase 4: Homework Assignment</b>	
5 menit	Guru memberikan tugas untuk dikerjakan di rumah. Tugas ini merupakan materi <i>review</i> untuk pertemuan selanjutnya.	

### III. Kegiatan Penutup (10 menit)

Waktu	Aktivitas	Proses
2 menit	Guru dan siswa bersama-sama membuat kesimpulan materi yang telah dipelajari dan menuliskannya di papan tulis.	Kesimpulan
	Guru meminta siswa merangkum apa yang sudah dipelajari hari ini sebagai kesimpulan.	Merangkum
3 menit	Guru memberikan beberapa pertanyaan sebagai kegiatan evaluasi untuk mengetahui tingkat	Evaluasi

	penyerapan materi oleh siswa.	
5 menit	Guru dan siswa melakukan refleksi, dengan: Guru bertanya, "Bagaimana pembelajaran kita pada hari ini?" Guru bertanya, "Apa saja yang sudah kalian kuasai pada pembelajaran hari ini?" Beberapa siswa yang telah ditunjuk guru secara acak menyebutkan materi yang telah mereka kuasai hari ini.	Refleksi
	Jika hasil refleksi kurang baik guru bisa mengubah strategi, metode, atau model pembelajaran pada pembelajaran berikutnya.	

### 9. Penilaian

Teknik : non tes  
Bentuk Instrumen : lembar pengamatan

### 10. Alat dan Sumber Belajar

1. Media/alat : Whiteboard, spidol, LKS
2. Sumber Belajar :  
Rahaju, E. B. 2008. *Contextual Teaching and Learning Matematika*.  
Jakarta: Pusat Perbukuan.

Semarang, 20 Januari 2013

Peneliti

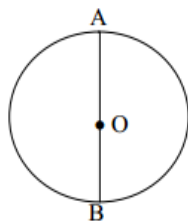
Santi Noviyanti  
NIM. 4101409076

## Lampiran 1

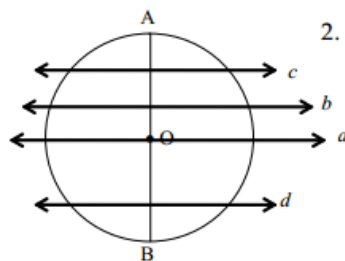
## MATERI AJAR

## Sifat-sifat garis singgung lingkaran

1. Gambarlah lingkaran berpusat di titik  $O$  dan mempunyai diameter  $AB$ , seperti gambar di bawah ini:

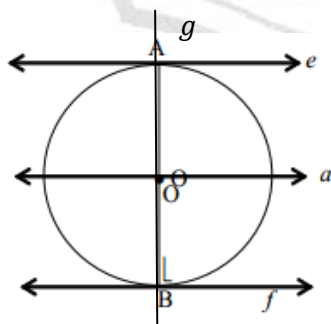


2. Perhatikan gambar berikut:



Pada gambar di atas garis  $a$  melalui  $O$  dan tegak lurus  $AB$ .

- d. Garis  $a$  memotong lingkaran di dua titik
  - e. Lukis garis  $b, c, d$  sejajar  $a$
  - f. Setiap garis memotong lingkaran di dua titik.
3. Perhatikan gambar di bawah ini:



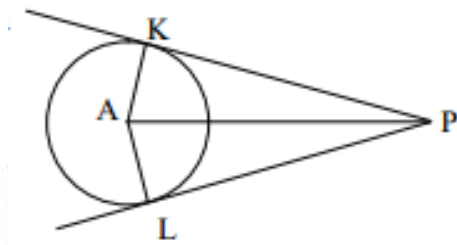
Gambarlah garis  $e$  dan  $f$  yang sejajar garis  $a$  dan memotong lingkaran di satu titik. Garis  $e$  dan  $f$  disebut *garis singgung* pada lingkaran, titik  $A$  dan  $B$  disebut *titik singgung*.

Karena  $a \perp$  dengan garis  $g$  yang memuat  $AB$  dan  $e // a$  maka  $e \perp g$ .

Garis  $g$  memuat ruas garis  $AB$ , maka  $e \perp$  ruas garis  $AB$ .

Jadi, dapat disimpulkan bahwa garis singgung lingkaran tegak lurus pada garis yang memuat diameter lingkaran yang melalui titik singgungnya.

Perhatikan gambar di bawah ini:



Buktikan panjang  $KP = LP$ .

Bukti

Perhatikan  $\triangle APK$  dan  $\triangle APL$

1.  $\triangle APK$  dan  $\triangle APL$  adalah segitiga siku-siku
2.  $AK = AL$  (panjang jari-jari lingkaran)
3.  $AP = AP$

Jadi  $\triangle APK$  dan  $\triangle APL$  kongruen berdasarkan sifat  $s s$  khusus pada segitiga siku-siku.

Jadi, panjang  $KP = LP$ .

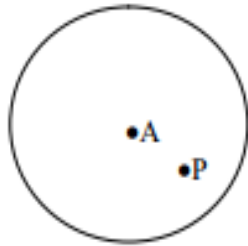
Karena panjang  $KP = LP$  maka diperoleh sifat:

- (4) Melalui satu titik pada lingkaran hanya dapat dibuat satu garis singgung pada lingkaran tersebut
- (5) Melalui satu titik di luar lingkaran hanya dapat dibuat dua garis singgung pada lingkaran tersebut
- (6) Jika titik  $P$  di luar lingkaran maka jarak titik  $P$  ke titik-titik singgungnya adalah sama

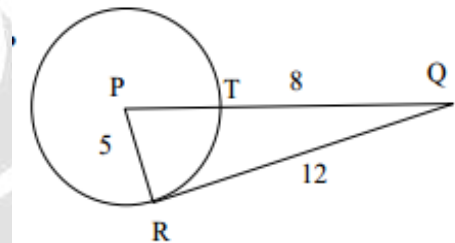
## Lampiran 2

## Soal Diskusi

3. Dapatkah kamu melukis garis singgung pada lingkaran pusat dengan pusat  $A$  melalui titik  $P$  di dalam lingkaran (seperti gambar di bawah)? Jelaskan!

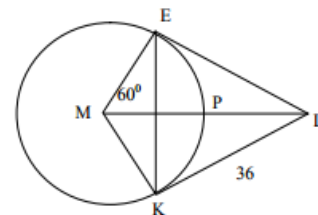


4. Gambar di samping adalah lingkaran yang berpusat di titik  $P$  dengan jari-jari  $\overline{PR}$ . Jika  $\overline{TQ} = 8$ , tunjukkan  $\overline{QR}$  ruas garis singgung lingkaran.



5.  $\overline{LK}$  dan  $\overline{LE}$  ruas garis singgung lingkaran Besar  $\angle EML = 60^\circ$ ,  $\overline{KM} = 15 \text{ cm}$ , dan  $\overline{LK} = 36 \text{ cm}$ . Tentukan:

- Besar  $\angle MKL$
- Besar  $\angle ELM$
- Segitiga apakah  $\triangle KLE$
- Segitiga apakah yang kongruen (sama) dengan  $\triangle KML$
- Apakah  $\angle EMK$  dan  $\angle ELK$  saling bersuplemen?
- Panjang  $\overline{LM}$



## Soal Tugas Rumah

1. Lukislah macam-macam kedudukan lingkaran beserta garis singgung yang menyinggung kedua lingkaran tersebut.

## Pertemuan 2

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**  
**KELAS EKSPERIMEN**

Satuan Pendidikan	: SMP
Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas/ Semester	: VIII/Genap
Materi Pokok	: Geometri dan pengukuran
Alokasi Waktu	: $2 \times 40$ menit

**1. Standar Kompetensi**

Menentukan unsur, bagian lingkaran serta ukurannya.

**2. Kompetensi Dasar**

Menghitung panjang ruas garis singgung persekutuan dua lingkaran

**3. Indikator**

1. Menentukan kedudukan dua lingkaran
2. Melukis garis singgung persekutuan dalam dan persekutuan luar dua lingkaran.
3. Menghitung panjang ruas garis singgung persekutuan dalam dan persekutuan luar

**4. Tujuan Pembelajaran**

1. Siswa dapat menentukan kedudukan dua lingkaran melalui pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP)
2. Siswa dapat melukis garis singgung persekutuan dalam dan persekutuan luar dua lingkaran melalui pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP)
3. Siswa dapat menghitung panjang ruas garis singgung lingkaran melalui pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP)

**5. Materi Ajar**

Materi Ajar : Terlampir 1

Soal diskusi dan soal pekerjaan rumah : Terlampir 2

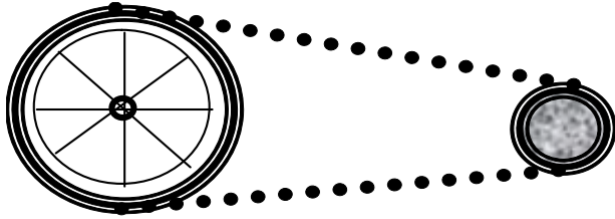
Lembar Kegiatan Siswa : Terlampir 3

6. **Alokasi Waktu** :  $2 \times 40$  menit

7. **Model Pembelajaran** : *Missouri Mathematics Project* (MMP)

8. **Kegiatan Pembelajaran**

**IV. Kegiatan Pendahuluan** (15 menit)

Waktu	Aktivitas	Proses
3 menit	Guru membuka pembelajaran dengan mengucapkan salam dan berdo'a bersama.	
	Guru menyebutkan dan menuliskan materi pokok yaitu "Menghitung panjang garis singgung persekutuan dua lingkaran".	
	Guru menyebutkan tujuan pembelajaran yang akan dicapai. "Siswa dapat menentukan sifat sudut yang dibentuk oleh garis singgung dan garis yang melalui titik pusat, serta dapat mengidentifikasi jenis-jenis garis singgung".	Menyampaikan Tujuan Pembelajaran
	Guru menjelaskan bahwa materi garis singgung erat kaitannya dengan kehidupan sehari-hari. Siswa dapat melihat aplikasi materi garis singgung ini pada rantai roda sepeda. 	Memberi Acuan & Motivasi
	Gambar di atas merupakan ilustrasi roda sepeda yang terhubung dengan gir menggunakan rantai. Baik roda maupun gir berbentuk lingkaran, sedangkan rantai merupakan garis singgung yang	

	<p>menghubungkan keduanya.</p> <p>Contoh yang lainnya adalah katrol. Sebuah katrol memiliki tali yang menyinggung lingkaran katrol tersebut.</p>	
4 menit	<p>Guru menjelaskan bahwa materi garis singgung tidak hanya digunakan pada mata pelajaran matematika. Tapi materi ini juga digunakan pada mata pelajaran fisika, yaitu pada materi pengungkit yang membahas katrol seperti contoh aplikasi garis singgung dalam kehidupan sehari-hari.</p>	Membuat Kaitan antar Materi
	<p>Guru menjelaskan bahwa dalam mempelajari materi “Menghitung panjang garis singgung persekutuan dua lingkaran” siswa dapat mengetahui sifat sudut yang dibentuk oleh garis singgung dengan garis yang melalui titik pusat. Kemudian siswa juga akan mengerti ada dua macam garis singgung, yaitu garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran dan garis singgung persekutuan luar dua lingkaran.</p>	Introduksi
8 menit	<p>Guru menjelaskan sebelum mempelajari materi “Menghitung panjang garis singgung persekutuan dua lingkaran” harus diingat kembali:</p> <p>3. Sifat-sifat garis singgung</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Garis singgung lingkaran tegak lurus pada garis yang memuat diameter lingkaran yang melalui titik singgungnya</li> <li>b. Melalui satu titik pada lingkaran hanya dapat dibuat satu garis singgung pada lingkaran tersebut</li> <li>c. Melalui satu titik di luar lingkaran hanya dapat dibuat dua garis singgung pada</li> </ol>	Apersepsi



	lingkaran tersebut d. Jika titik $P$ di luar lingkaran maka jarak titik $P$ ke titik-titik singgungnya adalah sama.	
--	--	--

**V. Kegiatan Inti** (55 menit)

Waktu	Aktivitas	Proses
	<b>Fase 1: Review</b>	
8 menit	Kegiatan <i>review</i> merupakan pembahasan tugas rumah yang telah diberikan pada pertemuan sebelumnya, yaitu: Lukislah macam-macam kedudukan lingkaran beserta garis singgung yang menyinggung kedua lingkaran tersebut.	Eksplorasi
	<b>Fase 2: Development</b>	
20 menit	<ol style="list-style-type: none"> <li>Guru meminta siswa menggambar dua lingkaran yang berpotongan di satu titik, berpotongan di dua titik, tidak berpotongan, bersinggungan di dalam lingkaran, dan lingkaran yang sepusat.</li> <li>Siswa melukis macam-macam kedudukan lingkaran.</li> <li>Dengan bimbingan guru siswa membuat dua lingkaran yang tidak berpotongan.</li> <li>Siswa melukis garis singgung yang terjadi antara dua lingkaran tersebut.</li> <li>Siswa mengerti adanya garis singgung persekutuan luar dua lingkaran dan garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran</li> <li>Dengan bimbingan guru, siswa menemukan rumus menghitung panjang garis singgung</li> </ol>	<p>Eksplorasi</p> <p>Eksplorasi</p> <p>Eksplorasi</p>

	<p>persekutuan luar dua lingkaran.</p> <p>7. Dengan bimbingan guru, siswa menemukan rumus menghitung panjang garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran.</p> <p>8. Siswa mengajukan pertanyaan jika ada kesulitan dalam pembelajaran</p>	
	<b>Fase 3: <i>Seatwork</i></b>	
25 enit	<p>1. Guru membagi siswa menjadi kelompok-kelompok. Masing-masing kelompok terdiri dari 5 anak.</p> <p>2. Guru memberikan kasus untuk didiskusikan secara kelompok kemudian dipresentasikan.</p> <p>3. Siswa menyelesaikan kasus yang diberikan guru.</p> <p>4. Siswa menggunakan lambang dan persamaan matematika dalam menyelesaikan kasus yang diberikan dengan tepat</p> <p>5. Siswa memilih cara yang sesuai untuk menyampaikan penjelasannya</p> <p>6. Siswa menyajikan penyelesaian kasus yang diberikan</p> <p>7. Siswa menjelaskan kesimpulan yang diperoleh dari kegiatan diskusi yang telah dilakukan</p> <p>8. Siswa yang tidak menyajikan penyelesaian kasus yang diberikan menanggapi atau bertanya jika ada yang kurang dimengerti atau tidak sesuai dengan pemikirannya</p>	<p>Elaborasi</p> <p>Elaborasi</p> <p>Elaborasi</p>
	<b>Fase 4: <i>Homework Assignment</i></b>	
5 menit	<p>Guru memberikan tugas untuk dikerjakan di rumah.</p> <p>Tugas ini merupakan materi <i>review</i> untuk</p>	

	pertemuan selanjutnya.	
--	------------------------	--

## VI. Kegiatan Penutup (10 menit)

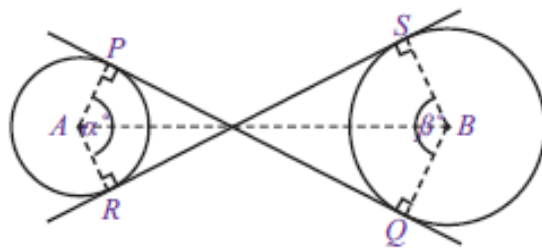
Waktu	Aktivitas	Proses
2 menit	Guru dan siswa bersama-sama membuat kesimpulan materi yang telah dipelajari dan menuliskannya di papan tulis.	Kesimpulan
	Guru meminta siswa merangkum apa yang sudah dipelajari hari ini sebagai kesimpulan.	Merangkum
3 menit	Guru memberikan beberapa pertanyaan sebagai kegiatan evaluasi untuk mengetahui tingkat penyerapan materi oleh siswa.	Evaluasi
5 menit	Guru dan siswa melakukan refleksi, dengan: Guru bertanya, "Bagaimana pembelajaran kita pada hari ini?" Guru bertanya, "Apa saja yang sudah kalian kuasai pada pembelajaran hari ini?" Beberapa siswa yang telah ditunjuk guru secara acak menyebutkan materi yang telah mereka kuasai hari ini.	Refleksi
	Jika hasil refleksi kurang baik guru bisa mengubah strategi, metode, atau model pembelajaran pada pembelajaran berikutnya.	

## 9. Penilaian

- Teknik : non tes  
 Bentuk Instrumen : lembar pengamatan  
 Pertanyaan evaluasi :

1. Terdapat dua bangun lingkaran panjang kedua jari-jari lingkaran tersebut kurang dari panjang jarak titik pusat kedua lingkaran, bagaimana kedudukan kedua lingkaran tersebut?

2. Ada berapa macam garis singgung yang dapat dilukis dari soal no. 1? Jelaskan!
3. Dua lingkaran masing-masing berjari-jari 8 cm dan 7 cm. jarak terdekat kedua sisi lingkaran adalah 10 cm. Tentukan panjang garis singgung persekutuan luar dan dalam dua lingkaran tersebut.
4. Perhatikan gambar di bawah ini kemudian jawablah pertanyaan-pertanyaannya.



- a. Sebutkan ruas garis yang sejajar dengan  $AP$
- b. Tunjukkan ruas garis singgung lingkaran yang ada! Apakah panjangnya sama?
- c. Apakah  $PQ \perp RS$ ? Jelaskan!
- d. Apakah  $AB$  sumbu simetri bangun tersebut? Jelaskan!

#### 10. Alat dan Sumber Belajar

1. Media/alat : Whiteboard, spidol, LKS
2. Sumber Belajar : PERPUSTAKAAN  
Rahaju, E. B. 2008. *Contextual Teaching and Learning Matematika*.  
Jakarta: Pusat Perbukuan.

Semarang, 20 Januari 2013

Peneliti

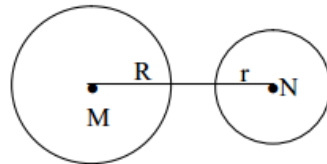
Santi Noviyanti  
NIM. 4101409076

## Lampiran 1

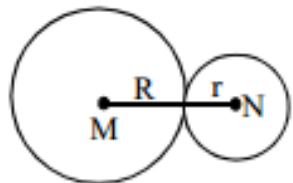
## MATERI AJAR

## Kedudukan dua lingkaran

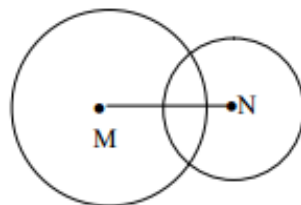
1. Dua lingkaran tidak saling berpotongan, jika  $\overline{MN} > R + r$



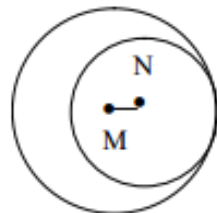
2. Dua lingkaran berpotongan di satu titik,  $\overline{MN} = R + r$



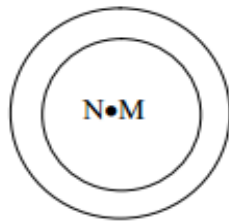
3. Dua lingkaran berpotongan di dua titik, jika  $\overline{MN} < R + r$



4. Lingkaran bersinggungan di dalam lingkaran,  $\overline{MN} = R - r$



5. Dua lingkaran yang sepusat, jika kedua lingkaran titik pusatnya sama.



### Garis singgung persekutuan

#### 1. Melukis garis singgung persekutuan luar

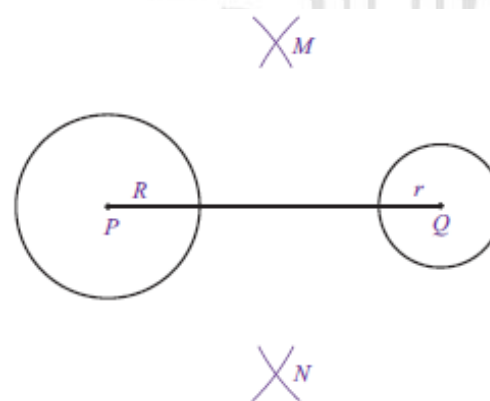
##### 1) Langkah 1

Lukis dua lingkaran dengan pusat  $P$  dan  $Q$  serta jari-jari  $R$  dan  $(r < R)$ .  
Kemudian hubungkan kedua titik pusatnya.



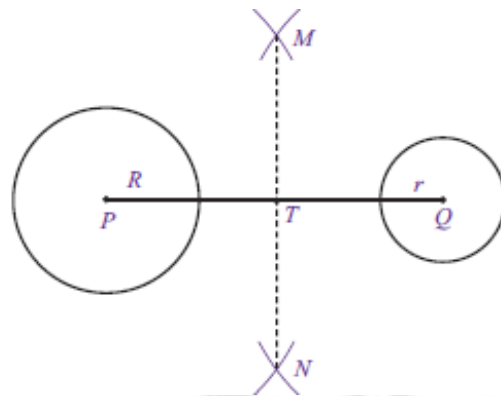
##### 2) Langkah 2

Buatlah busur lingkaran sebarang yang berpusat di  $P$  dan  $Q$  dengan jari-jari yang sama dan panjangnya harus lebih besar dari  $PQ$ , sehingga berpotongan di titik  $M$  dan  $N$ .



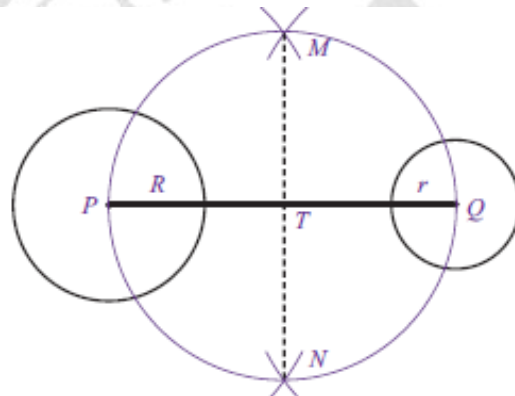
##### 3) Langkah 3

Hubungkan  $M$  dan  $N$  sehingga memotong  $PQ$  di titik  $T$ .



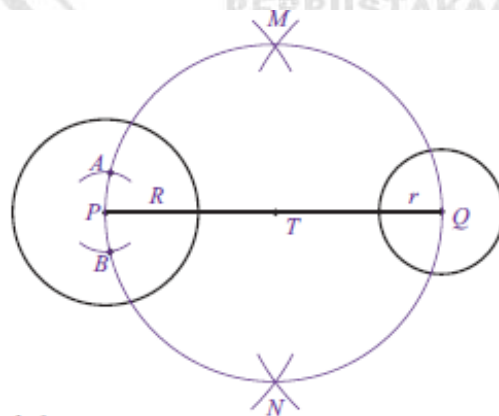
4) Langkah 4

Gambar lingkaran yang berpusat di titik  $T$  dengan jari-jari  $PT$



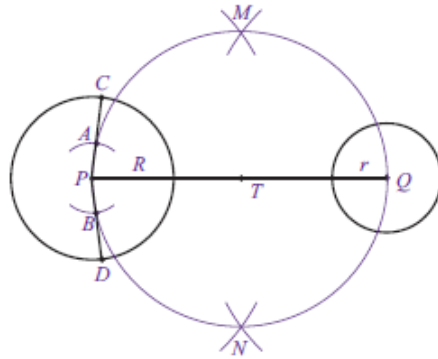
5) Langkah 5

Lukislah busur lingkaran yang berpusat di titik  $P$  dengan jari-jari selisih  $R$  dan  $r$  sehingga memotong lingkaran yang berpusat di  $T$  pada titik  $A$  dan  $B$ .



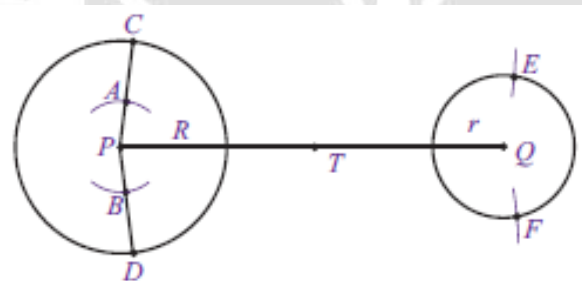
6) Langkah 6

Hubungkan  $P$  dengan  $A$  dan  $P$  dengan  $B$ , kemudian perpanjang kedua garis tersebut sehingga memotong lingkaran yang berpusat di  $P$  pada titik  $C$  dan  $D$ .



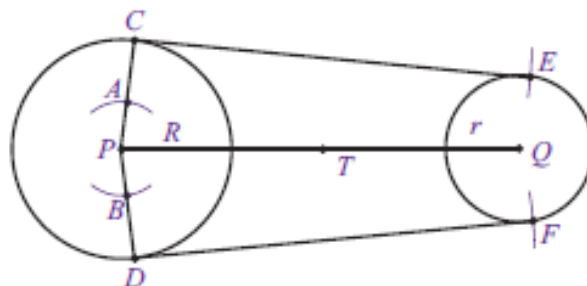
7) Langkah 7

Lukislah busur lingkaran dengan pusat di  $C$  dan jari-jari  $AQ$  sehingga memotong lingkaran yang berpusat di  $Q$  di titik  $E$ . Lukislah busur lingkaran dengan pusat di  $D$  dan jari-jari  $AQ$  sehingga memotong lingkaran yang berpusat di  $Q$  di titik  $F$ .



8) Langkah 8

Langkah terakhir adalah menghubungkan  $C$  dengan  $E$  dan  $D$  dengan  $F$ . Garis  $CE$  dan  $DF$  adalah garis singgung persekutuan luar dua lingkaran yang berpusat di  $P$  dan  $Q$ .





## 2. Melukis garis singgung persekutuan dalam

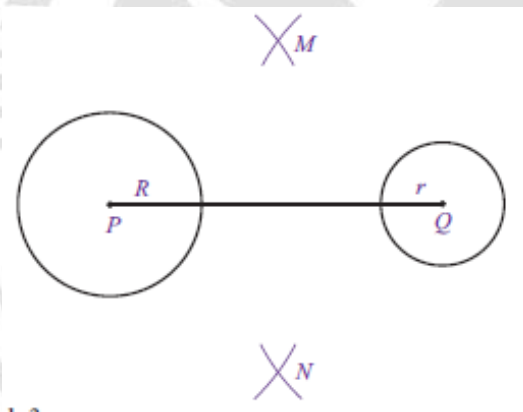
### 1) Langkah 1

Lukis dua lingkaran dengan pusat  $P$  dan  $Q$  serta jari-jari  $R$  dan  $r$  ( $r < R$ ).  
Kemudian hubungkan kedua titik pusatnya.



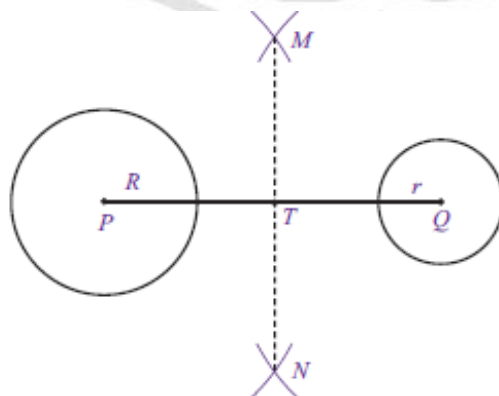
### 2) Langkah 2

Buatlah busur lingkaran sebarang yang berpusat di  $P$  dan  $Q$  dengan jari-jari yang sama dan panjangnya harus lebih besar dari  $\frac{1}{2}PQ$ , sehingga berpotongan di titik  $M$  dan  $N$ .



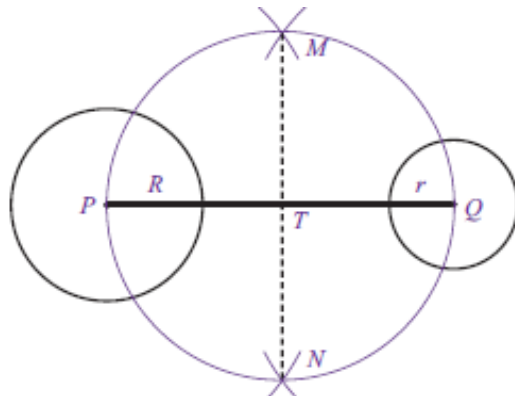
### 3) Langkah 3

Hubungkan  $M$  dan  $N$  sehingga memotong  $PQ$  di titik  $T$ .



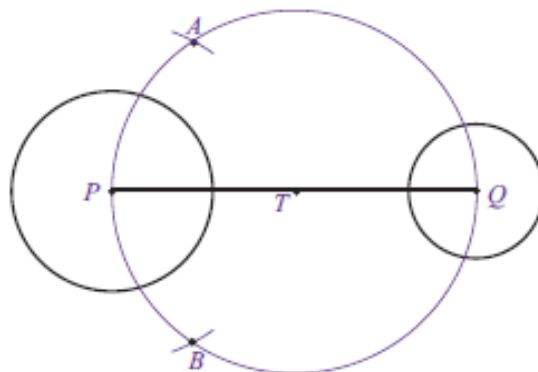
### 4) Langkah 4

Gambar lingkaran yang berpusat di titik  $T$  dengan jari-jari  $PT$



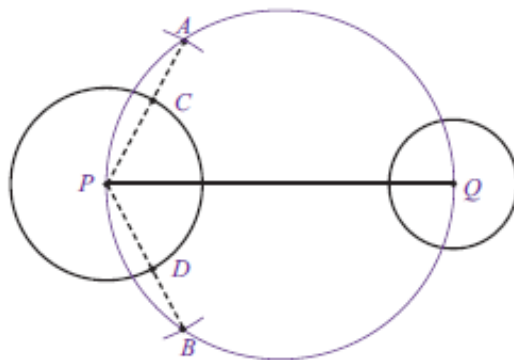
5) Langkah 5

Lukislah busur lingkaran yang berpusat di titik  $P$  dengan jari-jari jumlah  $R$  dan  $r$  sehingga memotong lingkaran yang berpusat di  $T$  pada titik  $A$  dan  $B$ .



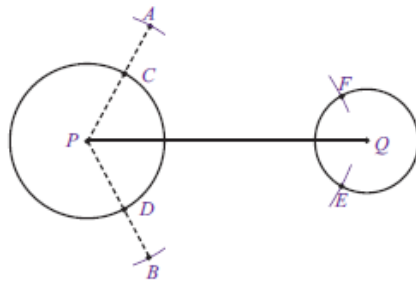
6) Langkah 6

Hubungkan  $P$  dengan  $A$  dan  $P$  dengan  $B$  sehingga memotong lingkaran dengan pusat  $P$  di titik  $C$  dan  $D$ .



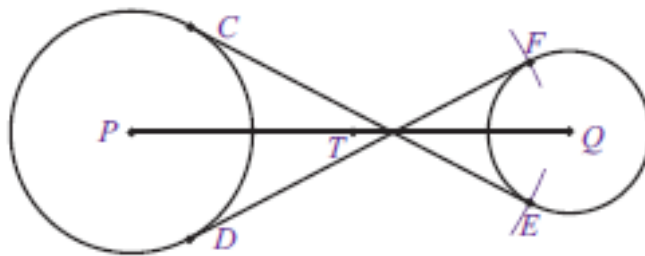
7) Langkah 7

- a. Lukislah busur lingkaran dari  $C$  dengan jari-jari  $AQ$  sehingga memotong lingkaran yang berpusat di  $Q$  pada titik  $E$ .
- b. Lukislah busur lingkaran dari  $D$  dengan jari-jari  $AQ$  sehingga memotong lingkaran yang berpusat di  $Q$  pada titik  $F$ .



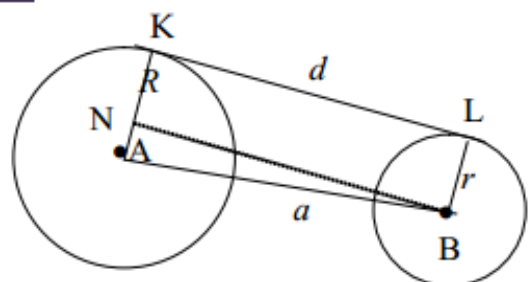
### 8) Langkah 8

Terakhir hubungkan  $C$  dengan  $E$  dan  $D$  dengan  $F$ . Garis  $CE$  dan  $DF$  adalah garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran yang berpusat di  $P$  dan  $Q$ .



### Garis singgung persekutuan luar

Gambar di samping adalah — lingkaran dengan pusat di titik  $A$  dan panjang jari-jari  $R$ , serta lingkaran dengan titik pusat  $B$  dengan panjang jari-jari  $r$ . Jarak antara  $A$  dan  $B$  dinyatakan dengan panjang  $a$ .



Ruas garis  $\overline{KL}$  dengan panjang  $d$  adalah salah satu ruas garis singgung persekutuan luar kedua lingkaran tersebut. Melalui  $B$  gambarlah garis sejajar  $KL$  sehingga memotong  $AK$  di  $N$ . Dengan demikian  $BN \perp AK$ .

Perhatikan  $\triangle ANB$ .

$\triangle ANB$  adalah segitiga siku-siku dengan demikian berlaku hubungan:

$$(AB)^2 = (AN)^2 + (BN)^2$$

$$(BN)^2 = (AB)^2 - (AN)^2 \\ = (AB)^2 - (AK - NK)^2$$

$$BN = \sqrt{(AB)^2 - (AK - NK)^2}$$

Dimana  $BN = KL$  dan  $NK = BL$

Jadi,

$$KL = \sqrt{(AB)^2 - (AK - BL)^2}$$

atau

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

dengan:  $a$  : jarak antar pusat kedua lingkaran

$R$  : panjang jari-jari lingkaran besar

$r$  : panjang jari-jari lingkaran kecil

### Garis singgung persekutuan dalam

Gambar adalah lingkaran dengan pusat  $A$  dan pusat  $B$ .

$\overline{KL}$  garis singgung persekutuan dalam.

(3) Gambarlah melalui  $B$  sejajar  $\overline{KL}$  dan memotong perpanjangan  $\overline{AL}$  di  $N$

(4) Terbentuk  $\triangle ABN$

$\triangle ABN$  adalah segitiga siku-siku, maka berlaku:

$$AB^2 = AN^2 + BN^2$$

$$BN^2 = AB^2 - AN^2$$

$$BN^2 = AB^2 - (AL + NL)^2$$

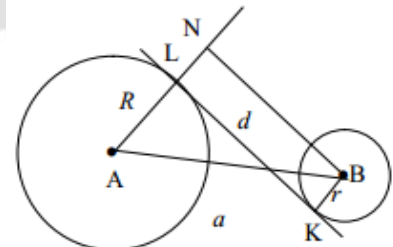
Karena  $NL = BK$  maka:

$$BN = \sqrt{AB^2 - (AL + NL)^2}$$

$$BN = \sqrt{AB^2 - (AL + BK)^2}$$

$$KL = BN$$

Jadi,



$$KL = \sqrt{AB^2 - (AL + BK)^2}$$

atau

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

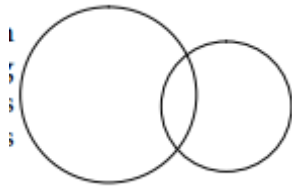
dengan:  $a$  : jarak antar pusat kedua lingkaran  
 $R$  : panjang jari-jari lingkaran besar  
 $r$  : panjang jari-jari lingkaran kecil



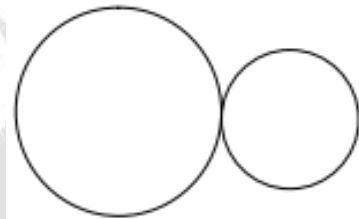
## Lampiran 2

## Soal Diskusi

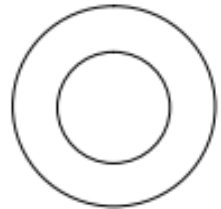
1. Tuliskan dan lukislah macam-macam kedudukan lingkaran. Kemudian gambarlah garis singgung yang mungkin terjadi untuk masing-masing kedudukan dua lingkaran tersebut.
2. Apakah dua lingkaran berpotongan mempunyai garis singgung persekutuan? Ada berapa garis singgungnya? Gambarlah garis singgung tersebut.



3. Apakah dua lingkaran yang bersinggungan di luar mempunyai garis singgung persekutuan? Ada berapa garis singgung persekutuan? Gambarlah garis singgung persekutuan tersebut.



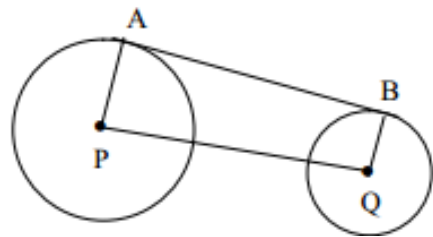
4. Apakah dua lingkaran sepusat mempunyai garis singgung persekutuan? Ada berapa garis singgung persekutuan? Gambarlah garis singgung persekutuan tersebut, jika ada.



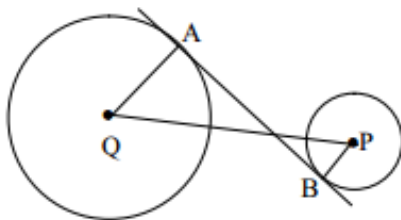
5. Perhatikan gambar berikut!

c. Jika  $AP = 24 \text{ cm}$ ,  $BQ = 14 \text{ cm}$ ,  
 $PQ = 46 \text{ cm}$ , tentukan  $AB$ .

d. Jika  $AB = 16 \text{ cm}$ ,  $PQ = 20 \text{ cm}$ ,  
 $AP = 18 \text{ cm}$ , tentukan  $BQ$ .



6. Perhatikan gambar berikut!



c. Jika  $QA = 7 \text{ cm}$ ,  $BP = 5 \text{ cm}$ ,  $PQ = 20 \text{ cm}$ , tentukan  $AB$ .

d. Jika  $AB = 24 \text{ cm}$ ,  $PQ = 26 \text{ cm}$ ,  $BP = 6 \text{ cm}$ , tentukan  $AQ$ .

## Lampiran 43

**RPP Kelas Eksperimen**

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**  
**KELAS EKSPERIMEN**

Satuan Pendidikan	: SMP
Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas/ Semester	: VIII/Genap
Materi Pokok	: Geometri dan pengukuran
Alokasi Waktu	: 2 × 40 menit

---

**1. Standar Kompetensi**

Menentukan unsur, bagian lingkaran serta ukurannya.

**2. Kompetensi Dasar**

Menghitung panjang ruas garis singgung persekutuan dua lingkaran.

**3. Indikator**

- a. Menentukan jenis sudut yang dibentuk oleh garis singgung dan garis yang memuat jari-jari yang melalui titik singgungnya
- b. Menggunakan teorema pythagoras untuk menghitung panjang garis singgung lingkaran

**4. Tujuan Pembelajaran**

- a. Siswa dapat menentukan jenis sudut yang dibentuk oleh garis singgung dan jari-jari yang melalui titik singgung melalui pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP)
- b. Siswa dapat menggunakan teorema pythagoras untuk menghitung panjang garis singgung lingkaran melalui pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP)

**5. Materi Ajar**

- |                                       |               |
|---------------------------------------|---------------|
| Materi Ajar                           | : Terlampir 1 |
| Soal diskusi dan soal pekerjaan rumah | : Terlampir 2 |

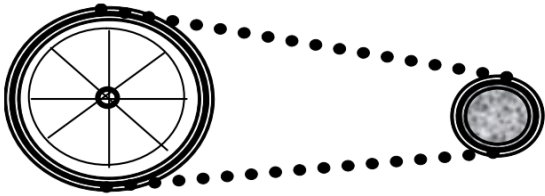
Lembar Kegiatan Siswa : Terlampir 3

6. **Alokasi Waktu** :  $2 \times 40$  menit

7. **Model Pembelajaran** : *Missouri Mathematics Project* (MMP)

8. **Kegiatan Pembelajaran**

I. **Kegiatan Pendahuluan** (15 menit)

Waktu	Aktivitas	Proses
3 menit	Guru membuka pembelajaran dengan mengucapkan salam dan berdo'a bersama.	
	Guru menyebutkan dan menuliskan materi pokok yaitu "Menghitung panjang garis singgung persekutuan dua lingkaran".	
	Guru menyebutkan tujuan pembelajaran yang akan dicapai. "Siswa dapat menentukan sifat sudut yang dibentuk oleh garis singgung dan garis yang melalui titik pusat, serta dapat mengidentifikasi jenis-jenis garis singgung".	Menyampaikan Tujuan Pembelajaran
	Guru menjelaskan bahwa materi garis singgung erat kaitannya dengan kehidupan sehari-hari. Siswa dapat melihat aplikasi materi garis singgung ini pada rantai roda sepeda. 	Memberi Acuan & Motivasi
	Gambar di atas merupakan ilustrasi roda sepeda yang terhubung dengan gir menggunakan rantai. Baik roda maupun gir berbentuk lingkaran, sedangkan rantai merupakan garis singgung yang menghubungkan keduanya.	



	Contoh yang lainnya adalah katrol. Sebuah katrol memiliki tali yang menyinggung lingkaran katrol tersebut.	
4 menit	Guru menjelaskan bahwa materi garis singgung tidak hanya digunakan pada mata pelajaran matematika. Tapi materi ini juga digunakan pada mata pelajaran fisika, yaitu pada materi pengungkit yang membahas katrol seperti contoh aplikasi garis singgung dalam kehidupan sehari-hari.	Membuat Kaitan antar Materi
	Guru menjelaskan bahwa dalam mempelajari materi “Menghitung panjang garis singgung persekutuan dua lingkaran” siswa dapat mengetahui sifat sudut yang dibentuk oleh garis singgung dengan garis yang melalui titik pusat. Kemudian siswa juga akan mengerti ada dua macam garis singgung, yaitu garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran dan garis singgung persekutuan luar dua lingkaran.	Introduksi
8 menit	Guru menjelaskan sebelum mempelajari materi “Menghitung panjang garis singgung persekutuan dua lingkaran” harus diingat kembali: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lingkaran Lingkaran adalah himpunan titik-titik yang berjarak sama dari pusat lingkaran.</li> <li>2. Diameter Lingkaran Diameter adalah ruas garis yang melalui titik pusat lingkaran</li> </ol>	Apersepsi

## II. Kegiatan Inti (55 menit)

Waktu	Aktivitas	Proses
	<b>Fase 1: Review</b>	
	Kegiatan <i>review</i> sama dengan kegiatan apesepsi karena merupakan pertemuan pertama menggunakan pembelajaran <i>Missouri Mathematics Project</i> (MMP).	
	<b>Fase 2: Development</b>	
25 menit	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru meminta siswa melukis lingkaran di papan tulis. Kemudian siswa membuat beberapa garis yang tegak lurus diameter. Dari beberapa garis tersebut terdapat garis-garis yang memotong lingkaran di dua titik, garis yang memotong lingkaran di satu titik, dan garis yang tidak memotong lingkaran.</li> <li>2. Siswa menyimpulkan pengertian garis singgung.</li> <li>3. Dengan bimbingan guru siswa melukis garis singgung lingkaran.</li> <li>4. Siswa menemukan konsep pythagoras dalam garis singgung lingkaran.</li> <li>5. Siswa menghitung panjang garis singgung lingkaran.</li> <li>6. Siswa mengajukan pertanyaan jika ada kesulitan dalam pembelajaran</li> </ol>	<p>Eksplorasi</p> <p>Elaborasi</p> <p>Eksplorasi</p> <p>Elaborasi</p>
	<b>Fase 3: Seatwork</b>	
25 menit	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru membagi siswa menjadi kelompok-kelompok. Masing-masing kelompok terdiri dari 5 anak.</li> <li>2. Guru memberikan kasus untuk didiskusikan</li> </ol>	

	<p>secara kelompok kemudian dipresentasikan.</p> <p>3. Siswa menyelesaikan kasus yang diberikan guru.</p> <p>4. Siswa menggunakan lambang dan persamaan matematika dalam menyelesaikan kasus yang diberikan dengan tepat</p> <p>5. Siswa memilih cara yang sesuai untuk menyampaikan penjelasannya</p> <p>6. Siswa menyajikan penyelesaian kasus yang diberikan</p> <p>7. Siswa menjelaskan kesimpulan yang diperoleh dari kegiatan diskusi yang telah dilakukan</p> <p>8. Siswa yang tidak menyajikan penyelesaian kasus yang diberikan menanggapi atau bertanya jika ada yang kurang dimengerti atau tidak sesuai dengan pemikirannya</p>	<p>Elaborasi</p> <p>Elaborasi</p> <p>Elaborasi</p>
	<b>Fase 4: Homework Assignment</b>	
5 menit	Guru memberikan tugas untuk dikerjakan di rumah. Tugas ini merupakan materi <i>review</i> untuk pertemuan selanjutnya.	

### III. Kegiatan Penutup (10 menit)

Waktu	Aktivitas	Proses
2 menit	Guru dan siswa bersama-sama membuat kesimpulan materi yang telah dipelajari dan menuliskannya di papan tulis.	Kesimpulan
	Guru meminta siswa merangkum apa yang sudah dipelajari hari ini sebagai kesimpulan.	Merangkum
3 menit	Guru memberikan beberapa pertanyaan sebagai kegiatan evaluasi untuk mengetahui tingkat	Evaluasi

	penyerapan materi oleh siswa.	
5 menit	Guru dan siswa melakukan refleksi, dengan: Guru bertanya, "Bagaimana pembelajaran kita pada hari ini?" Guru bertanya, "Apa saja yang sudah kalian kuasai pada pembelajaran hari ini?" Beberapa siswa yang telah ditunjuk guru secara acak menyebutkan materi yang telah mereka kuasai hari ini.	Refleksi
	Jika hasil refleksi kurang baik guru bisa mengubah strategi, metode, atau model pembelajaran pada pembelajaran berikutnya.	

### 9. Penilaian

Teknik : non tes  
Bentuk Instrumen : lembar pengamatan

### 10. Alat dan Sumber Belajar

1. Media/alat : Whiteboard, spidol, LKS
2. Sumber Belajar :  
Rahaju, E. B. 2008. *Contextual Teaching and Learning Matematika*.  
Jakarta: Pusat Perbukuan.

Semarang, 20 Januari 2013

Peneliti

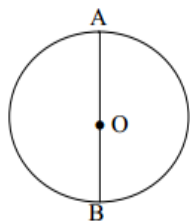
Santi Noviyanti  
NIM. 4101409076

## Lampiran 1

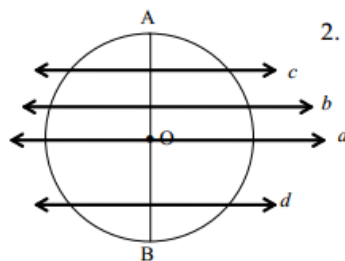
## MATERI AJAR

## Sifat-sifat garis singgung lingkaran

4. Gambarlah lingkaran berpusat di titik  $O$  dan mempunyai diameter  $AB$ , seperti gambar di bawah ini:

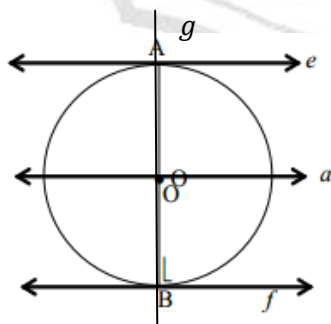


5. Perhatikan gambar berikut:



Pada gambar di atas garis  $a$  melalui  $O$  dan tegak lurus  $AB$ .

- g. Garis  $a$  memotong lingkaran di dua titik  
 h. Lukis garis  $b, c, d$  sejajar  $a$   
 i. Setiap garis memotong lingkaran di dua titik.
6. Perhatikan gambar di bawah ini:



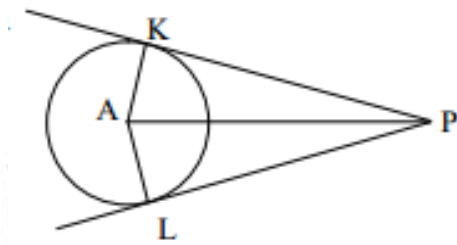
Gambarlah garis  $e$  dan  $f$  yang sejajar garis  $a$  dan memotong lingkaran di satu titik. Garis  $e$  dan  $f$  disebut *garis singgung* pada lingkaran, titik  $A$  dan  $B$  disebut *titik singgung*.

Karena  $a \perp$  dengan garis  $g$  yang memuat  $AB$  dan  $e // a$  maka  $e \perp g$ .

Garis  $g$  memuat ruas garis  $AB$ , maka  $e \perp$  ruas garis  $AB$ .

Jadi, dapat disimpulkan bahwa garis singgung lingkaran tegak lurus pada garis yang memuat diameter lingkaran yang melalui titik singgungnya.

Perhatikan gambar di bawah ini:



Buktikan panjang  $KP = LP$ .

Bukti

Perhatikan  $\triangle APK$  dan  $\triangle APL$

4.  $\triangle APK$  dan  $\triangle APL$  adalah segitiga siku-siku
5.  $AK = AL$  (panjang jari-jari lingkaran)
6.  $AP = AP$

Jadi  $\triangle APK$  dan  $\triangle APL$  kongruen berdasarkan sifat  $s s$  khusus pada segitiga siku-siku.

Jadi, panjang  $KP = LP$ .

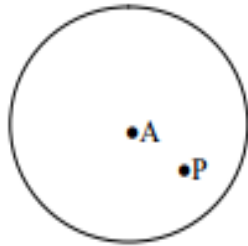
Karena panjang  $KP = LP$  maka diperoleh sifat:

- (7) Melalui satu titik pada lingkaran hanya dapat dibuat satu garis singgung pada lingkaran tersebut
- (8) Melalui satu titik di luar lingkaran hanya dapat dibuat dua garis singgung pada lingkaran tersebut
- (9) Jika titik  $P$  di luar lingkaran maka jarak titik  $P$  ke titik-titik singgungnya adalah sama

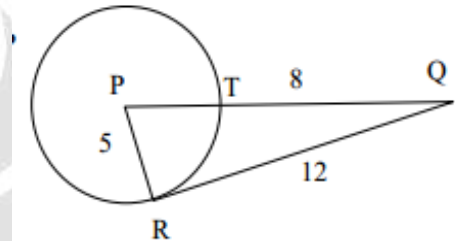
## Lampiran 2

## Soal Diskusi

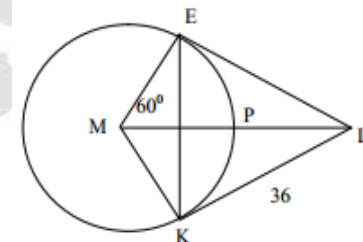
6. Dapatkah kamu melukis garis singgung pada lingkaran pusat dengan pusat  $A$  melalui titik  $P$  di dalam lingkaran (seperti gambar di bawah)? Jelaskan!



7. Gambar di samping adalah lingkaran yang berpusat di titik  $P$  dengan jari-jari  $\overline{PR}$ .  
Jika  $\overline{TQ} = 8$ , tunjukkan  $\overline{QR}$  garis singgung lingkaran.



8.  $\overline{LK}$  dan  $\overline{LE}$  garis singgung lingkaran  
Besarnya  $\angle EML = 60^\circ$ ,  $\overline{KM} = 15 \text{ cm}$ , dan  
 $\overline{LK} = 36 \text{ cm}$ . Tentukan:



- Besarnya  $\angle MKL$
- Besarnya  $\angle ELM$
- Segitiga apakah  $\triangle KLE$
- Segitiga apakah yang kongruen (sama) dengan  $\triangle KML$
- Apakah  $\angle EMK$  dan  $\angle ELK$  saling bersuplemen?
- Panjang  $\overline{LM}$

## Soal Tugas Rumah

2. Lukislah macam-macam kedudukan lingkaran beserta garis singgung yang menyinggung kedua lingkaran tersebut.

## Pertemuan 2

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**  
**KELAS EKSPERIMEN**

Satuan Pendidikan	: SMP
Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas/ Semester	: VIII/Genap
Materi Pokok	: Geometri dan pengukuran
Alokasi Waktu	: 2 × 40 menit

---

**11. Standar Kompetensi**

Menentukan unsur, bagian lingkaran serta ukurannya.

**1. Kompetensi Dasar**

Menghitung panjang ruas garis singgung persekutuan dua lingkaran

**2. Indikator**

1. Menentukan kedudukan dua lingkaran
2. Melukis garis singgung persekutuan dalam dan persekutuan luar dua lingkaran.

**3. Tujuan Pembelajaran**

1. Siswa dapat menentukan kedudukan dua lingkaran melalui pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP)
2. Siswa dapat melukis garis singgung persekutuan dalam dan persekutuan luar dua lingkaran melalui pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP)

**4. Materi Ajar**

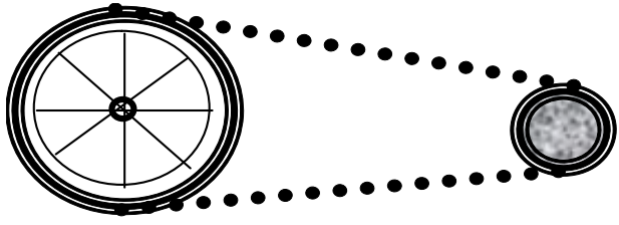
Materi Ajar	: Terlampir 1
Soal diskusi dan soal pekerjaan rumah	: Terlampir 2
Lembar Kegiatan Siswa	: Terlampir 3

**5. Alokasi Waktu** : 2 × 40 menit**6. Model Pembelajaran** : *Missouri Mathematics Project* (MMP)



## 7. Kegiatan Pembelajaran

### I. Kegiatan Pendahuluan (15 menit)

Waktu	Aktivitas	Proses
3 menit	Guru membuka pembelajaran dengan mengucapkan salam dan berdo'a bersama.	
	Guru menyebutkan dan menuliskan materi pokok yaitu "Menghitung panjang garis singgung persekutuan dua lingkaran".	
	Guru menyebutkan tujuan pembelajaran yang akan dicapai. "Siswa dapat menentukan sifat sudut yang dibentuk oleh garis singgung dan garis yang melalui titik pusat, serta dapat mengidentifikasi jenis-jenis garis singgung".	Menyampaikan Tujuan Pembelajaran
	<p>Guru menjelaskan bahwa materi garis singgung erat kaitannya dengan kehidupan sehari-hari. Siswa dapat melihat aplikasi materi garis singgung ini pada rantai roda sepeda.</p>  <p>Gambar di atas merupakan ilustrasi roda sepeda yang terhubung dengan gir menggunakan rantai. Baik roda maupun gir berbentuk lingkaran, sedangkan rantai merupakan garis singgung yang menghubungkan keduanya.</p> <p>Contoh yang lainnya adalah katrol. Sebuah katrol memiliki tali yang menyinggung lingkaran katrol tersebut.</p>	Memberi Acuan & Motivasi

4 menit	Guru menjelaskan bahwa materi garis singgung tidak hanya digunakan pada mata pelajaran matematika. Tapi materi ini juga digunakan pada mata pelajaran fisika, yaitu pada materi penguangkit yang membahas katrol seperti contoh aplikasi garis singgung dalam kehidupan sehari-hari.	Membuat Kaitan antar Materi
	Guru menjelaskan bahwa dalam mempelajari materi “Menghitung panjang garis singgung persekutuan dua lingkaran” siswa dapat mengetahui sifat sudut yang dibentuk oleh garis singgung dengan garis yang melalui titik pusat. Kemudian siswa juga akan mengerti ada dua macam garis singgung, yaitu garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran dan garis singgung persekutuan luar dua lingkaran.	Introduksi
8 menit	<p>Guru menjelaskan sebelum mempelajari materi “Menghitung panjang ruas garis singgung persekutuan dua lingkaran” harus diingat kembali:</p> <p>Sifat-sifat garis singgung</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Garis singgung lingkaran tegak lurus pada garis yang memuat diameter lingkaran yang melalui titik singgungnya</li> <li>b. Melalui satu titik pada lingkaran hanya dapat dibuat satu garis singgung pada lingkaran tersebut</li> <li>c. Melalui satu titik di luar lingkaran hanya dapat dibuat dua garis singgung pada lingkaran tersebut</li> <li>d. Jika titik <math>P</math> di luar lingkaran maka jarak titik <math>P</math> ke titik-titik singgungnya adalah sama.</li> </ol>	Apersepsi

## II. Kegiatan Inti (55 menit)

Waktu	Aktivitas	Proses
	<b>Fase 1: Review</b>	
8 menit	<p>Kegiatan <i>review</i> merupakan pembahasan tugas rumah yang telah diberikan pada pertemuan sebelumnya, yaitu:</p> <p>Lukislah macam-macam kedudukan lingkaran beserta garis singgung yang menyinggung kedua lingkaran tersebut.</p>	Eksplorasi
	<b>Fase 2: Development</b>	
20 menit	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru meminta siswa menggambar dua lingkaran yang berpotongan di satu titik, berpotongan di dua titik, tidak berpotongan, bersinggungan di dalam lingkaran, dan lingkaran yang sepusat.</li> <li>2. Siswa melukis macam-macam kedudukan lingkaran.</li> <li>3. Dengan bimbingan guru siswa membuat dua lingkaran yang tidak berpotongan.</li> <li>4. Siswa melukis garis singgung yang terjadi antara dua lingkaran tersebut.</li> <li>5. Siswa mengerti adanya garis singgung persekutuan luar dua lingkaran dan garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran</li> <li>6. Siswa mengajukan pertanyaan jika ada kesulitan dalam pembelajaran</li> </ol>	<p>Eksplorasi</p> <p>Eksplorasi</p> <p>Eksplorasi</p>
	<b>Fase 3: Seatwork</b>	

25 menit	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru membagi siswa menjadi kelompok-kelompok. Masing-masing kelompok terdiri dari 5 anak.</li> <li>2. Guru memberikan kasus untuk didiskusikan secara kelompok kemudian dipresentasikan.</li> <li>3. Siswa menyelesaikan kasus yang diberikan guru.</li> <li>4. Siswa menggunakan lambang dan persamaan matematika dalam menyelesaikan kasus yang diberikan dengan tepat</li> <li>5. Siswa memilih cara yang sesuai untuk menyampaikan penjelasannya</li> <li>6. Siswa menyajikan penyelesaian kasus yang diberikan</li> <li>7. Siswa menjelaskan kesimpulan yang diperoleh dari kegiatan diskusi yang telah dilakukan</li> <li>8. Siswa yang tidak menyajikan penyelesaian kasus yang diberikan menanggapi atau bertanya jika ada yang kurang dimengerti atau tidak sesuai dengan pemikirannya</li> </ol>	<p>Elaborasi</p> <p>Elaborasi</p> <p>Elaborasi</p>
<b>Fase 4: Homework Assignment</b>		
5 menit	Guru memberikan tugas untuk dikerjakan di rumah. Tugas ini merupakan materi <i>review</i> untuk pertemuan selanjutnya.	

### III. Kegiatan Penutup (10 menit)

Waktu	Aktivitas	Proses
2 menit	Guru dan siswa bersama-sama membuat kesimpulan materi yang telah dipelajari dan menuliskannya di papan tulis.	Kesimpulan

	Guru meminta siswa merangkum apa yang sudah dipelajari hari ini sebagai kesimpulan.	Merangkum
3 menit	Guru memberikan beberapa pertanyaan sebagai kegiatan evaluasi untuk mengetahui tingkat penyerapan materi oleh siswa.	Evaluasi
5 menit	Guru dan siswa melakukan refleksi, dengan: Guru bertanya, "Bagaimana pembelajaran kita pada hari ini?" Guru bertanya, "Apa saja yang sudah kalian kuasai pada pembelajaran hari ini?" Beberapa siswa yang telah ditunjuk guru secara acak menyebutkan materi yang telah mereka kuasai hari ini.	Refleksi
	Jika hasil refleksi kurang baik guru bisa mengubah strategi, metode, atau model pembelajaran pada pembelajaran berikutnya.	

## 8. Penilaian

Teknik : non tes

Bentuk Instrumen : lembar pengamatan

Pertanyaan evaluasi :

5. Terdapat dua bangun lingkaran panjang kedua jari-jari lingkaran tersebut kurang dari panjang jarak titik pusat kedua lingkaran, bagaimana kedudukan kedua lingkaran tersebut?
6. Ada berapa macam garis singgung yang dapat dilukis dari soal no. 1? Jelaskan!

### 9. Alat dan Sumber Belajar

3. Media/alat : Whiteboard, spidol, LKS

4. Sumber Belajar :

Rahaju, E. B. 2008. *Contextual Teaching and Learning Matematika*.

Jakarta: Pusat Perbukuan.

Semarang, 20 Januari 2013

Peneliti

Santi Noviyanti

NIM. 4101409076

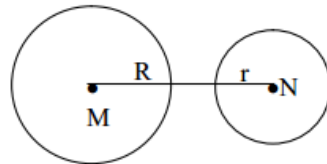


## Lampiran 1

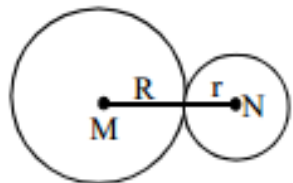
## MATERI AJAR

## Kedudukan dua lingkaran

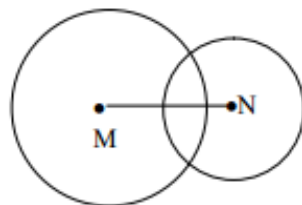
1. Dua lingkaran tidak saling berpotongan, jika  $\overline{MN} > R + r$



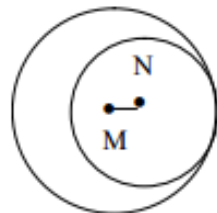
2. Dua lingkaran berpotongan di satu titik,  $\overline{MN} = R + r$



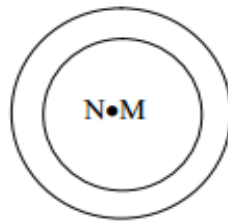
3. Dua lingkaran berpotongan di dua titik, jika  $\overline{MN} < R + r$



4. Lingkaran bersinggungan di dalam lingkaran,  $\overline{MN} = R - r$



5. Dua lingkaran yang sepusat, jika kedua lingkaran titik pusatnya sama.



### Garis singgung persekutuan

#### 1. Melukis garis singgung persekutuan luar

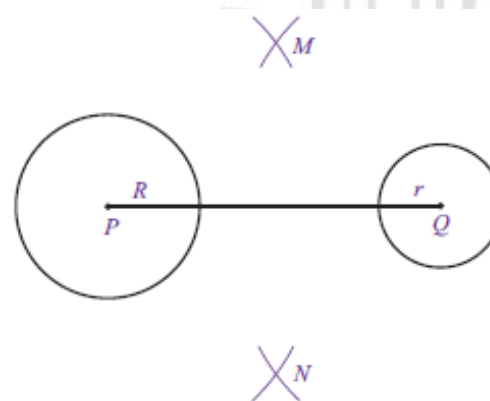
##### 1) Langkah 1

Lukis dua lingkaran dengan pusat  $P$  dan  $Q$  serta jari-jari  $R$  dan  $(r < R)$ .  
Kemudian hubungkan kedua titik pusatnya.



##### 2) Langkah 2

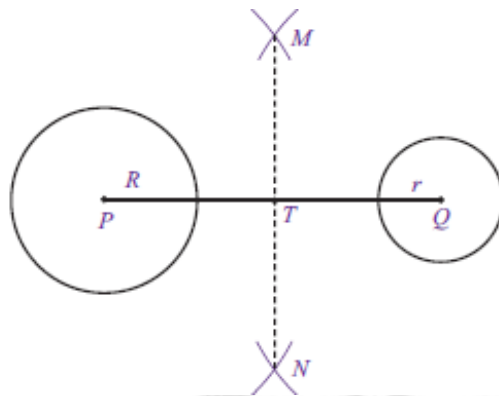
Buatlah busur lingkaran sebarang yang berpusat di  $P$  dan  $Q$  dengan jari-jari yang sama dan panjangnya harus lebih besar dari  $PQ$ , sehingga berpotongan di titik  $M$  dan  $N$ .



##### 3) Langkah 3

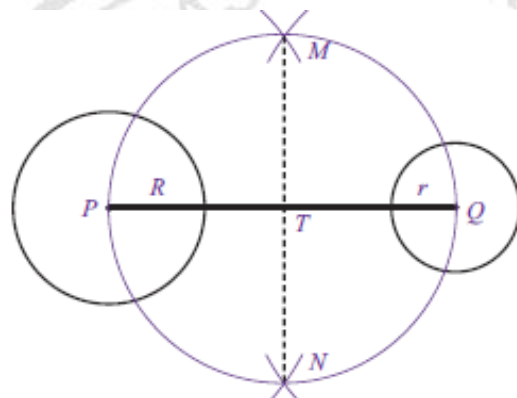
Hubungkan  $M$  dan  $N$  sehingga memotong  $PQ$  di titik  $T$ .





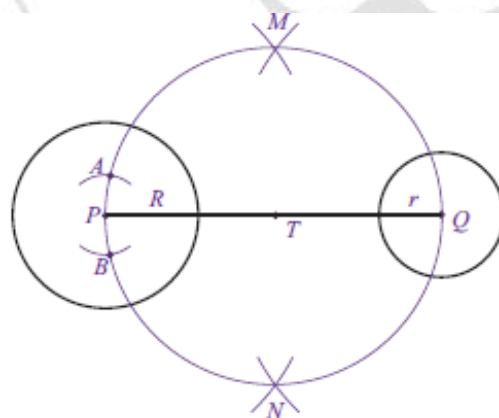
4) Langkah 4

Gambar lingkaran yang berpusat di titik  $T$  dengan jari-jari  $PT$



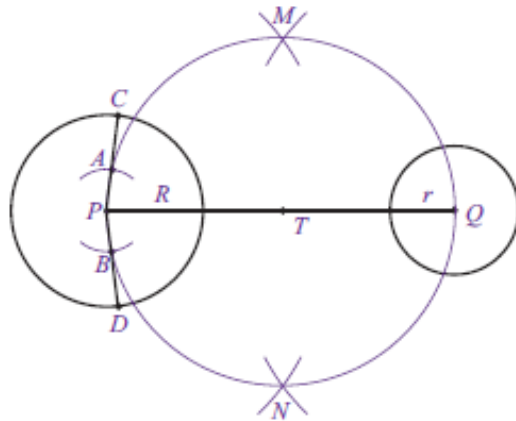
5) Langkah 5

Lukislah busur lingkaran yang berpusat di titik  $P$  dengan jari-jari selisih  $R$  dan  $r$  sehingga memotong lingkaran yang berpusat di  $T$  pada titik  $A$  dan  $B$ .



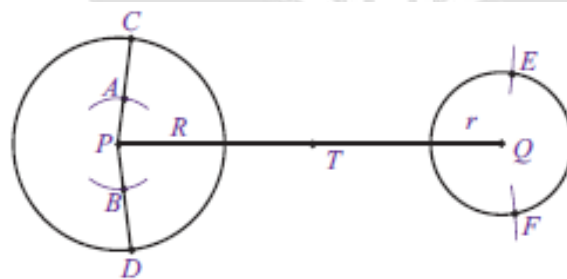
6) Langkah 6

Hubungkan  $P$  dengan  $A$  dan  $P$  dengan  $B$ , kemudian perpanjang kedua garis tersebut sehingga memotong lingkaran yang berpusat di  $P$  pada titik  $C$  dan  $D$ .



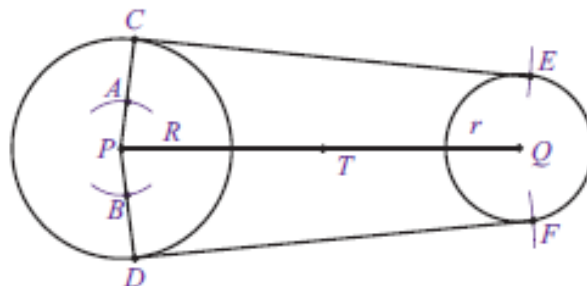
7) Langkah 7

Lukislah busur lingkaran dengan pusat di  $C$  dan jari-jari  $AQ$  sehingga memotong lingkaran yang berpusat di  $Q$  di titik  $E$ . Lukislah busur lingkaran dengan pusat di  $D$  dan jari-jari  $AQ$  sehingga memotong lingkaran yang berpusat di  $Q$  di titik  $F$ .



8) Langkah 8

Langkah terakhir adalah menghubungkan  $C$  dengan  $E$  dan  $D$  dengan  $F$ . Garis  $CE$  dan  $DF$  adalah garis singgung persekutuan luar dua lingkaran yang berpusat di  $P$  dan  $Q$ .



## 2. Melukis garis singgung persekutuan dalam

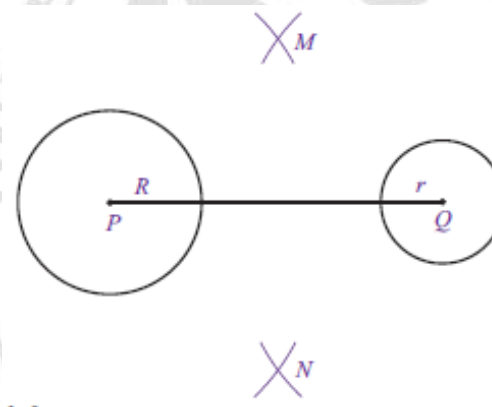
### 1) Langkah 1

Lukis dua lingkaran dengan pusat  $P$  dan  $Q$  serta jari-jari  $R$  dan  $r$  ( $r < R$ ).  
Kemudian hubungkan kedua titik pusatnya.



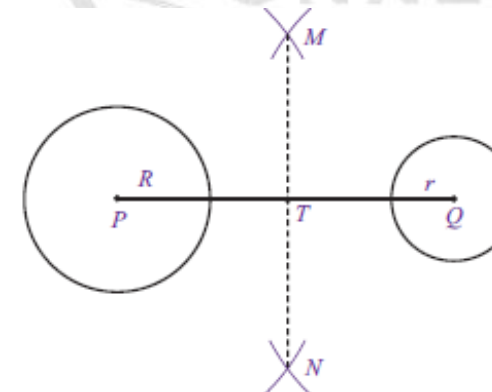
### 2) Langkah 2

Buatlah busur lingkaran sebarang yang berpusat di  $P$  dan  $Q$  dengan jari-jari yang sama dan panjangnya harus lebih besar dari  $\frac{1}{2}PQ$ , sehingga berpotongan di titik  $M$  dan  $N$ .



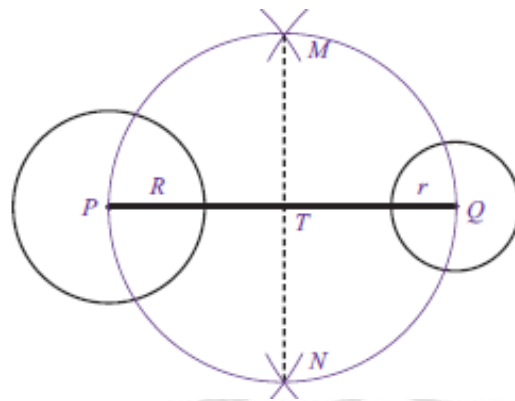
### 3) Langkah 3

Hubungkan  $M$  dan  $N$  sehingga memotong  $PQ$  di titik  $T$ .



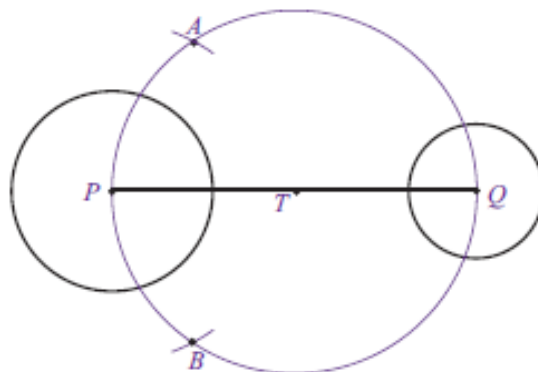
### 4) Langkah 4

Gambar lingkaran yang berpusat di titik  $T$  dengan jari-jari  $PT$



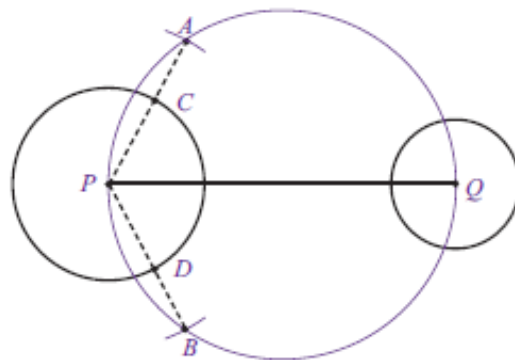
5) Langkah 5

Lukislah busur lingkaran yang berpusat di titik  $P$  dengan jari-jari jumlah  $R$  dan  $r$  sehingga memotong lingkaran yang berpusat di  $T$  pada titik  $A$  dan  $B$ .



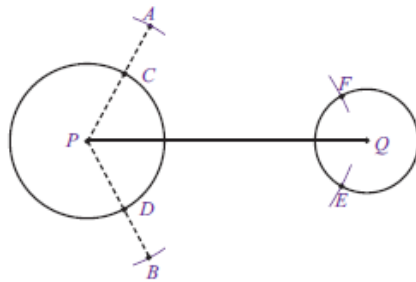
6) Langkah 6

Hubungkan  $P$  dengan  $A$  dan  $P$  dengan  $B$  sehingga memotong lingkaran dengan pusat  $P$  di titik  $C$  dan  $D$ .



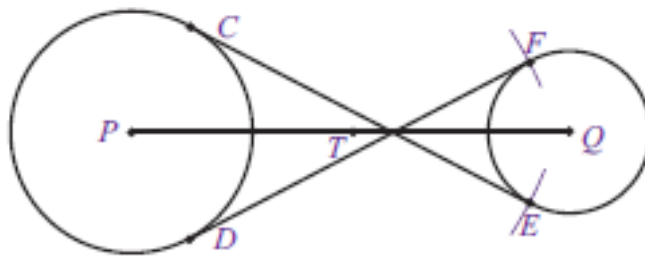
7) Langkah 7

- c. Lukislah busur lingkaran dari  $C$  dengan jari-jari  $AQ$  sehingga memotong lingkaran yang berpusat di  $Q$  pada titik  $E$ .
- d. Lukislah busur lingkaran dari  $D$  dengan jari-jari  $AQ$  sehingga memotong lingkaran yang berpusat di  $Q$  pada titik  $F$ .



8) Langkah 8

Terakhir hubungkan  $C$  dengan  $E$  dan  $D$  dengan  $F$ . Garis  $CE$  dan  $DF$  adalah garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran yang berpusat di  $P$  dan  $Q$ .



PERPUSTAKAAN  
UNNES

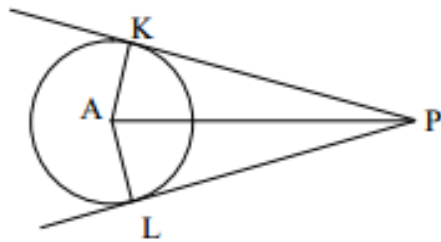
## Lampiran 2

**Soal Diskusi**

1. Tuliskan dan lukislah macam-macam kedudukan lingkaran. Kemudian gambarlah garis singgung yang mungkin terjadi untuk masing-masing kedudukan dua lingkaran tersebut.

**Soal Tugas Rumah**

1.  $\overline{KP}$  dan  $\overline{LP}$  adalah ruas garis singgung lingkaran yang berpusat di titik  $A$  seperti pada gambar di bawah ini. Apakah pada gambar di bawah ini berlaku teorema pythagoras?



2. Lukislah garis singgung persekutuan luar dan persekutuan dalam dua lingkaran.

## Pertemuan 3

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**  
**KELAS EKSPERIMEN**

Satuan Pendidikan	: SMP
Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas/ Semester	: VIII/Genap
Materi Pokok	: Geometri dan pengukuran
Alokasi Waktu	: $2 \times 40$ menit

**1. Standar Kompetensi**

Menentukan unsur, bagian lingkaran serta ukurannya.

**2. Kompetensi Dasar**

Menghitung panjang ruas garis singgung persekutuan dua lingkaran

**3. Indikator**

Menghitung panjang ruas garis singgung persekutuan dalam dan persekutuan luar.

**4. Tujuan Pembelajaran**

Siswa dapat menghitung panjang ruas garis singgung persekutuan dalam dan persekutuan luar dua lingkaran melalui pembelajaran *Missouri Mathematics Project (MMP)*

**5. Materi Ajar**

Materi Ajar : Terlampir 1

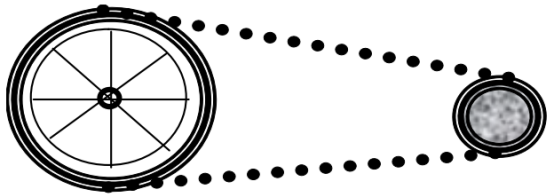
Soal diskusi : Terlampir 2

Soal kuis : Terlampir 3

Lembar Kegiatan Siswa : Terlampir 4

**6. Alokasi Waktu** :  $2 \times 40$  menit**7. Model Pembelajaran** : *Missouri Mathematics Project (MMP)***8. Kegiatan Pembelajaran**

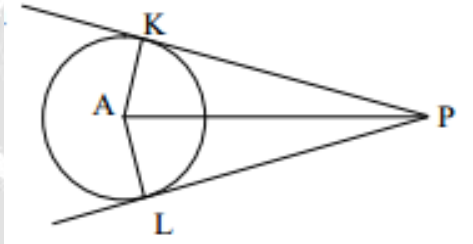
**I. Kegiatan Pendahuluan** (15 menit)

Waktu	Aktivitas	Proses
3 menit	Guru membuka pembelajaran dengan mengucapkan salam dan berdo'a bersama.	
	Guru menyebutkan dan menuliskan materi pokok yaitu "Menghitung panjang ruas garis singgung persekutuan dua lingkaran".	
	Guru menyebutkan tujuan pembelajaran yang akan dicapai. "Siswa dapat menghitung panjang ruas garis singgung persekutuan dua lingkaran".	Menyampaikan Tujuan Pembelajaran
	<p>Guru menjelaskan bahwa materi garis singgung erat kaitannya dengan kehidupan sehari-hari. Siswa dapat melihat aplikasi materi garis singgung ini pada rantai roda sepeda.</p>  <p>Gambar di atas merupakan ilustrasi roda sepeda yang terhubung dengan gir menggunakan rantai. Baik roda maupun gir berbentuk lingkaran, sedangkan rantai merupakan garis singgung yang menghubungkan keduanya.</p> <p>Contoh yang lainnya adalah katrol. Sebuah katrol memiliki tali yang menyinggung lingkaran katrol tersebut.</p>	Memberi Acuan & Motivasi
4 menit	Guru menjelaskan bahwa materi garis singgung tidak hanya digunakan pada mata pelajaran matematika. Tapi materi ini juga digunakan pada mata pelajaran fisika, yaitu pada materi	Membuat Kaitan antar Materi



	<p>pengungkit yang membahas katrol seperti contoh aplikasi garis singgung dalam kehidupan sehari-hari.</p>	
	<p>Guru menjelaskan bahwa dalam mempelajari materi “Menghitung panjang ruas garis singgung persekutuan dua lingkaran” siswa dapat mengetahui sifat sudut yang dibentuk oleh garis singgung dengan garis yang melalui titik pusat. Kemudian siswa juga akan mengerti ada dua macam garis singgung, yaitu garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran dan garis singgung persekutuan luar dua lingkaran.</p>	<p>Introduksi</p>
<p>8 menit</p>	<p>Guru menjelaskan sebelum mempelajari materi “Menghitung panjang ruas garis singgung persekutuan dua lingkaran” harus diingat kembali:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Garis singgung Garis singgung adalah garis yang memotong lingkaran tepat di satu titik</li> <li>2. Sifat-sifat garis singgung <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Garis singgung lingkaran tegak lurus pada garis yang memuat diameter lingkaran yang melalui titik singgungnya</li> <li>b. Melalui satu titik pada lingkaran hanya dapat dibuat satu garis singgung pada lingkaran tersebut</li> <li>c. Melalui satu titik di luar lingkaran hanya dapat dibuat dua garis singgung pada lingkaran tersebut</li> <li>d. Jika titik <math>P</math> di luar lingkaran maka jarak <math>P</math> ke titik-titik singgungnya adalah sama</li> </ol> </li> </ol>	<p>Apersepsi</p>

## II. Kegiatan Inti (45 menit)

Waktu	Aktivitas	Proses
	<b>Fase 1: Review</b>	
8 menit	<p>Kegiatan <i>review</i> merupakan pembahasan tugas rumah yang telah diberikan pada pertemuan sebelumnya, yaitu:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><math>\overline{KP}</math> dan <math>\overline{LP}</math> adalah ruas garis singgung lingkaran yang berpusat di titik <math>A</math> seperti pada gambar di bawah ini. Apakah pada gambar di bawah ini berlaku teorema pythagoras?</li> </ol>  <ol style="list-style-type: none"> <li>Lukislah garis persekutuan luar dan persekutuan dalam dua lingkaran.</li> </ol>	Eksplorasi
	<b>Fase 2: Development</b>	
15 menit	<ol style="list-style-type: none"> <li>Guru meminta siswa memperhatikan dua macam garis singgung, yaitu garis singgung persekutuan luar dan garis singgung persekutuan dalam.</li> <li>Dengan bimbingan guru, siswa menemukan rumus menghitung panjang garis singgung persekutuan luar dua lingkaran.</li> <li>Dengan bimbingan guru, siswa menemukan rumus menghitung panjang garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran.</li> <li>Siswa mengajukan pertanyaan jika ada kesulitan dalam pembelajaran</li> </ol>	<p>Eksplorasi</p> <p>Eksplorasi</p>

	<b>Fase 3: <i>Seatwork</i></b>	
20 menit	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru membagi siswa menjadi kelompok-kelompok. Masing-masing kelompok terdiri dari 5 anak.</li> <li>2. Guru memberikan kasus untuk didiskusikan secara kelompok kemudian dipresentasikan.</li> <li>3. Siswa menyelesaikan kasus yang diberikan guru.</li> <li>4. Siswa menggunakan lambang dan persamaan matematika dalam menyelesaikan kasus yang diberikan dengan tepat</li> <li>5. Siswa memilih cara yang sesuai untuk menyampaikan penjelasannya</li> <li>6. Siswa menyajikan penyelesaian kasus yang diberikan</li> <li>7. Siswa menjelaskan kesimpulan yang diperoleh dari kegiatan diskusi yang telah dilakukan</li> <li>8. Siswa yang tidak menyajikan penyelesaian kasus yang diberikan menanggapi atau bertanya jika ada yang kurang dimengerti atau tidak sesuai dengan pemikirannya</li> </ol>	<p>Elaborasi</p> <p>Elaborasi</p> <p>Elaborasi</p>
	<b>Fase 4: <i>Homework Assignment</i></b>	
2 menit	Guru memberikan tugas untuk dikerjakan di rumah. Tugas ini merupakan materi <i>review</i> untuk pertemuan selanjutnya.	

### III. Kegiatan Penutup (20 menit)

Waktu	Aktivitas	Proses
2 menit	Guru dan siswa bersama-sama membuat kesimpulan materi yang telah dipelajari dan	Kesimpulan

	menuliskannya di papan tulis.	
	Guru meminta siswa merangkum apa yang sudah dipelajari hari ini sebagai kesimpulan.	Merangkum
15 menit	Guru memberikan kuis sebagai kegiatan evaluasi untuk mengetahui tingkat penyerapan materi oleh siswa.	Evaluasi
3 menit	Guru dan siswa melakukan refleksi, dengan: Guru bertanya, "Bagaimana pembelajaran kita pada hari ini?" Guru bertanya, "Apa saja yang sudah kalian kuasai pada pembelajaran hari ini?" Beberapa siswa yang telah ditunjuk guru secara acak menyebutkan materi yang telah mereka kuasai hari ini.	Refleksi

### 9. Penilaian

Teknik : tes dan non tes

Bentuk Instrumen :

1. Instrumen tes berupa soal kuis
2. Instrumen non tes berupa lembar pengamatan

### 10. Alat dan Sumber Belajar

1. Media/alat : Whiteboard, spidol.
2. Sumber Belajar :

Rahaju, E. B. 2008. *Contextual Teaching and Learning Matematika*.  
Jakarta: Pusat Perbukuan.

Semarang, 20 Januari 2013

Peneliti

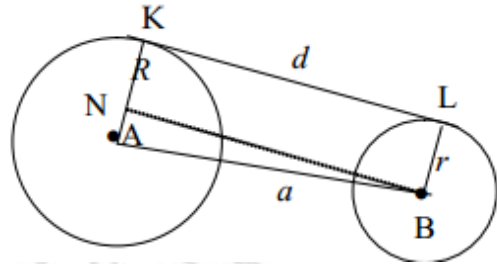
Santi Noviyanti  
NIM. 4101409076

## Lampiran 1

## MATERI AJAR

**Garis singgung persekutuan luar**

Gambar di samping adalah —  
 lingkaran dengan pusat di titik  $A$  dan panjang jari-jari  $R$ , serta lingkaran dengan titik pusat  $B$  dengan panjang jari-jari  $r$ . Jarak antara  $A$  dan  $B$  dinyatakan dengan panjang  $a$ .



Ruas garis  $\overline{KL}$  dengan panjang  $d$  adalah salah satu garis singgung persekutuan luar kedua lingkaran tersebut. Melalui  $B$  gambarlah garis sejajar  $KL$  sehingga memotong  $AK$  di  $N$ . Dengan demikian  $BN \perp AK$ .

Perhatikan  $\triangle ANB$ .

$\triangle ANB$  adalah segitiga siku-siku dengan demikian berlaku hubungan:

$$(AB)^2 = (AN)^2 + (BN)^2$$

$$(BN)^2 = (AB)^2 - (AN)^2$$

$$= (AB)^2 - (AK - NK)^2$$

$$BN = \sqrt{(AB)^2 - (AK - NK)^2}$$

Dimana  $BN = KL$  dan  $NK = BL$

Jadi,

$$KL = \sqrt{(AB)^2 - (AK - BL)^2}$$

atau

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

dengan:  $a$  : jarak antar pusat kedua lingkaran

$R$  : panjang jari-jari lingkaran besar

$r$  : panjang jari-jari lingkaran kecil

### Garis singgung persekutuan dalam

Gambar adalah lingkaran dengan pusat  $A$  dan pusat  $B$ .

$\overline{KL}$  garis singgung persekutuan dalam.

(1) Gambarlah melalui  $B$  sejajar  $\overline{KL}$  dan memotong perpanjangan  $\overline{AL}$  di  $N$

(2) Terbentuk  $\triangle ABN$

$\triangle ABN$  adalah segitiga siku-siku, maka berlaku:

$$AB^2 = AN^2 + BN^2$$

$$BN^2 = AB^2 - AN^2$$

$$BN^2 = AB^2 - (AL + NL)^2$$

Karena  $NL = BK$  maka:

$$BN = \sqrt{AB^2 - (AL + NL)^2}$$

$$BN = \sqrt{AB^2 - (AL + BK)^2}$$

$$KL = BN$$

Jadi,

$$KL = \sqrt{AB^2 - (AL + BK)^2}$$

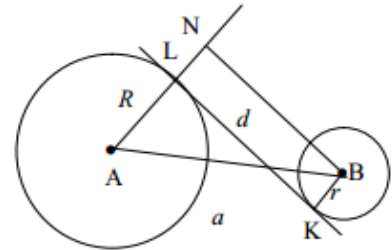
atau

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

dengan:  $a$  : jarak antar pusat kedua lingkaran

$R$  : panjang jari-jari lingkaran besar

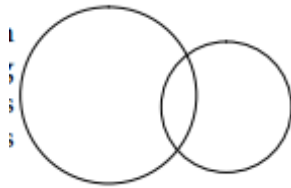
$r$  : panjang jari-jari lingkaran kecil



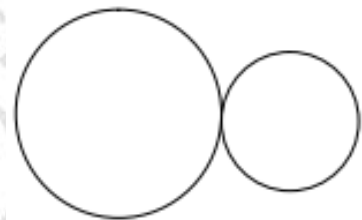
## Lampiran 2

## Soal Diskusi

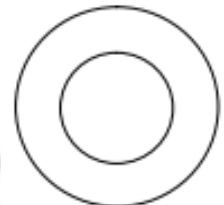
9. Apakah dua lingkaran berpotongan mempunyai garis singgung persekutuan? Ada berapa garis singgungnya? Gambarlah garis singgung tersebut.



1. Apakah dua lingkaran yang bersinggungan di luar mempunyai garis singgung persekutuan? Ada berapa garis singgung persekutuan? Gambarlah garis singgung persekutuan tersebut.

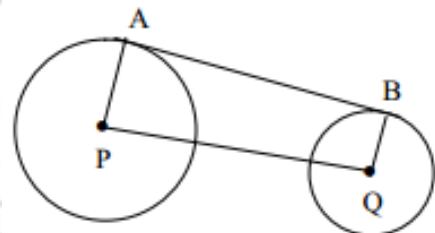


2. Apakah dua lingkaran sepusat mempunyai garis singgung persekutuan? Ada berapa garis singgung persekutuan? Gambarlah garis singgung persekutuan tersebut, jika ada.

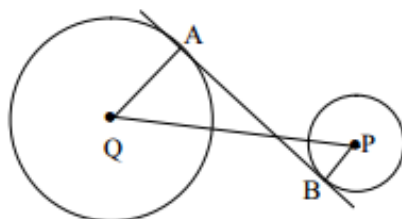


3. Perhatikan gambar berikut!

- e. Jika  $AP = 24 \text{ cm}$ ,  $BQ = 14 \text{ cm}$ ,  
 $PQ = 46 \text{ cm}$ , tentukan  $AB$ .
- f. Jika  $AB = 16 \text{ cm}$ ,  $PQ = 20 \text{ cm}$ ,  
 $AP = 18 \text{ cm}$ , tentukan  $BQ$ .



4. Perhatikan gambar berikut!

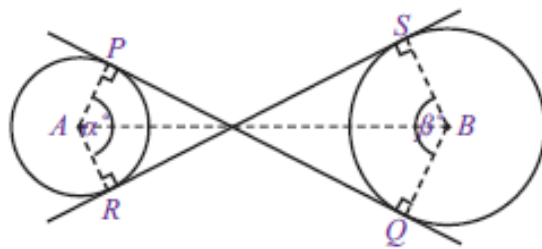


- e. Jika  $QA = 7 \text{ cm}$ ,  $BP = 5 \text{ cm}$ ,  $PQ = 20 \text{ cm}$ , tentukan  $AB$ .
- f. Jika  $AB = 24 \text{ cm}$ ,  $PQ = 26 \text{ cm}$ ,  $BP = 6 \text{ cm}$ , tentukan  $AQ$ .

## Lampiran 3

## Soal Kuis

1. Dua lingkaran masing-masing berjari-jari 8 cm dan 7 cm. jarak terdekat kedua sisi lingkaran adalah 10 cm. Tentukan panjang garis singgung persekutuan luar dan dalam dua lingkaran tersebut.
2. Perhatikan gambar di bawah ini kemudian jawablah pertanyaan-pertanyaannya.



- e. Sebutkan garis yang sejajar dengan  $AP$
- f. Tunjukkan ruas garis singgung lingkaran yang ada! Apakah panjangnya sama?
- g. Apakah  $PQ \perp RS$ ? Jelaskan!
- h. Apakah  $AB$  sumbu simetri bangun tersebut? Jelaskan!



*Lampiran 44***RPP Kelas Kontrol**

Pertemuan 1

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**  
**KELAS KONTROL**

Satuan Pendidikan	: SMP
Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas/ Semester	: VIII/Genap
Materi Pokok	: Geometri dan pengukuran
Alokasi Waktu	: $2 \times 40$ menit

**1. Standar Kompetensi**

Menentukan unsur, bagian lingkaran serta ukurannya.

**2. Kompetensi Dasar**

Menghitung panjang garis singgung persekutuan dua lingkaran

**3. Indikator**

1. Menentukan jenis sudut yang dibentuk oleh garis singgung dan garis yang memuat jari-jari yang melalui titik singgungnya
2. Menggunakan teorema pythagoras untuk menghitung panjang ruas garis singgung lingkaran

**3. Tujuan Pembelajaran**

Siswa dapat menentukan jenis sudut yang dibentuk oleh garis singgung dan garis yang memuat jari-jari yang melalui titik singgung melalui metode ceramah, latihan, tanya jawab.

**4. Materi Ajar**

Terlampir 1.

**5. Alokasi Waktu** :  $2 \times 40$  menit**6. Metode Pembelajaran**

1. Metode Pembelajaran : ceramah, latihan, tanya jawab, diskusi

2. Pendekatan Pembelajaran : Konstruktivisme

## 7. Kegiatan Pembelajaran

### I. Kegiatan Pendahuluan (10 menit)

1. Menyampaikan tujuan pembelajaran
2. Motivasi
3. Apersepsi

Guru menjelaskan sebelum mempelajari materi “Menghitung panjang ruas garis singgung persekutuan dua lingkaran” harus diingat kembali:

#### 3. Lingkaran

Lingkaran adalah himpunan titik-titik yang berjarak sama dari pusat lingkaran.

#### 4. Diameter Lingkaran

Diameter adalah garis yang melalui titik pusat lingkaran

### II. Kegiatan Inti (65 menit)

1. Eksplorasi
  - a. Siswa melukis lingkaran, kemudian membuat beberapa garis yang tegak lurus diameter. Dari beberapa garis tersebut terdapat garis-garis yang memotong lingkaran di dua titik, garis yang memotong lingkaran di satu titik, dan garis yang tidak memotong lingkaran.
  - b. Siswa dengan bimbingan guru menjelaskan pengertian garis singgung.
  - c. Siswa dengan bimbingan guru menemukan konsep Pythagoras pada garis singgung lingkaran.
2. Elaborasi
  - a. Siswa mengerjakan soal evaluasi yang diberikan guru.

### III. Kegiatan Penutup (15 menit)

1. Guru memberikan konfirmasi untuk materi yang telah dipelajari pada kegiatan inti.
2. Dengan bimbingan guru, siswa membuat simpulan dan rangkuman apa yang telah dipelajari hari ini.

3. Guru memberikan beberapa pertanyaan untuk kegiatan evaluasi
4. Guru bersama-sama dengan melakukan refleksi pembelajaran.

## 8. Penilaian

Teknik : Non tes  
Bentuk Instrumen : Lembar pengamatan

## 9. Alat dan Sumber Belajar

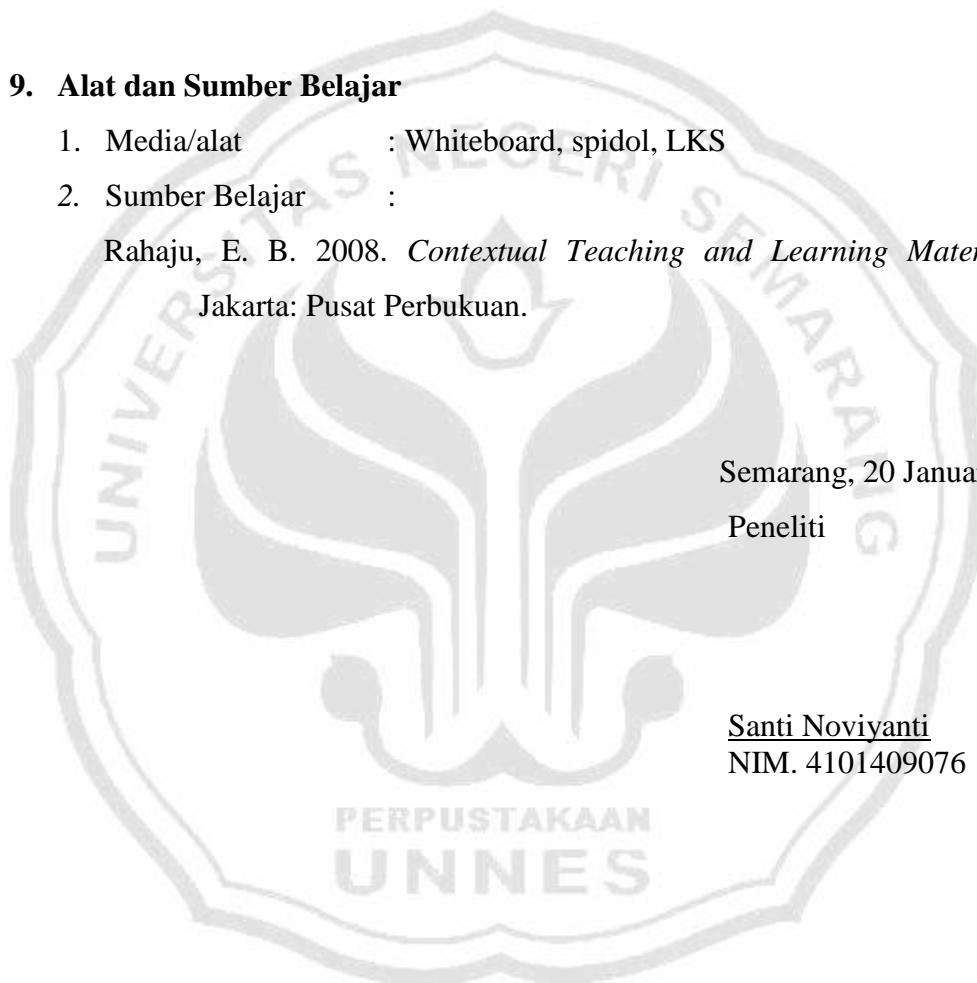
1. Media/alat : Whiteboard, spidol, LKS
2. Sumber Belajar :

Rahaju, E. B. 2008. *Contextual Teaching and Learning Matematika*.  
Jakarta: Pusat Perbukuan.

Semarang, 20 Januari 2013

Peneliti

Santi Noviyanti  
NIM. 4101409076

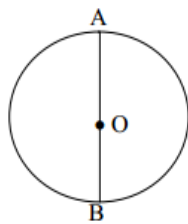


## Lampiran 1

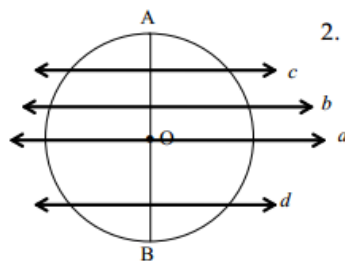
## MATERI AJAR

## Sifat-sifat garis singgung lingkaran

1. Gambarlah lingkaran berpusat di titik  $O$  dan mempunyai diameter  $AB$ , seperti gambar di bawah ini:

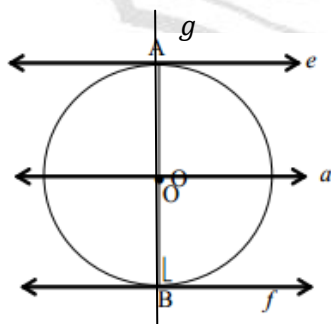


2. Perhatikan gambar berikut:



Pada gambar di atas garis  $a$  melalui  $O$  dan tegak lurus  $AB$ .

- j. Garis  $a$  memotong lingkaran di dua titik
  - k. Lukis garis  $b, c, d$  sejajar  $a$
  - l. Setiap garis memotong lingkaran di dua titik.
3. Perhatikan gambar di bawah ini:



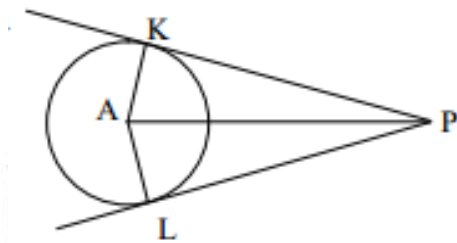
Gambarlah garis  $e$  dan  $f$  yang sejajar garis  $a$  dan memotong lingkaran di satu titik. Garis  $e$  dan  $f$  disebut *garis singgung* pada lingkaran, titik  $A$  dan  $B$  disebut *titik singgung*.

Karena  $a \perp$  dengan garis  $g$  yang memuat  $AB$  dan  $e // a$  maka  $e \perp g$ .

Garis  $g$  memuat ruas garis  $AB$ , maka  $e \perp$  ruas garis  $AB$ .

Jadi, dapat disimpulkan bahwa garis singgung lingkaran tegak lurus pada garis yang memuat diameter lingkaran yang melalui titik singgungnya.

Perhatikan gambar di bawah ini:



Buktikan panjang  $KP = LP$ .

Bukti

Perhatikan  $\triangle APK$  dan  $\triangle APL$

7.  $\triangle APK$  dan  $\triangle APL$  adalah segitiga siku-siku

8.  $AK = AL$  (panjang jari-jari lingkaran)

9.  $AP = AP$

Jadi  $\triangle APK$  dan  $\triangle APL$  kongruen berdasarkan sifat  $s s$  khusus pada segitiga siku-siku.

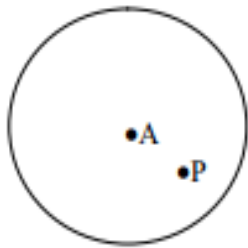
Jadi, panjang  $KP = LP$ .

Karena panjang  $KP = LP$  maka diperoleh sifat:

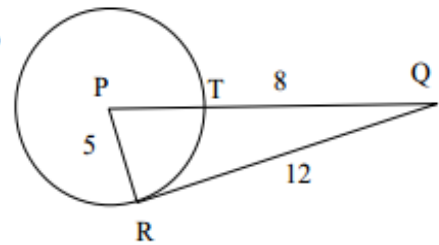
- (1) Melalui satu titik pada lingkaran hanya dapat dibuat satu garis singgung pada lingkaran tersebut
- (2) Melalui satu titik di luar lingkaran hanya dapat dibuat dua garis singgung pada lingkaran tersebut
- (3) Jika titik  $P$  di luar lingkaran maka jarak titik  $P$  ke titik-titik singgungnya adalah sama

## Soal Evaluasi

1. Dapatkah kamu melukis garis singgung pada lingkaran pusat  $A$  melalui  $P$  di dalam lingkaran (seperti gambar di bawah)? Jelaskan!

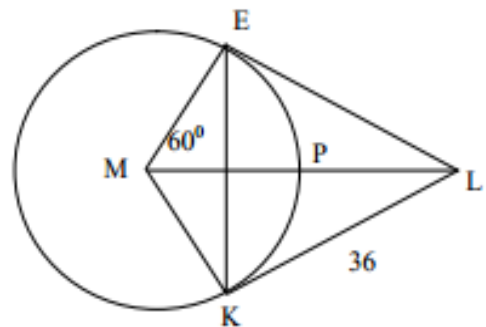


2. Gambar di samping adalah lingkaran yang berpusat di  $P$  dengan jari-jari  $\overline{PR}$ . Jika  $\overline{TQ} = 8$ , tunjukkan  $\overline{QR}$  garis singgung lingkaran.



3.  $\overline{LK}$  dan  $\overline{LE}$  ruas garis singgung lingkaran. Besar  $\angle EML = 60^\circ$ ,  $KM = 15 \text{ cm}$ , dan  $LK = 36 \text{ cm}$ . Tentukan:

- Besar  $\angle MKL$
- Besar  $\angle ELM$
- Segitiga apakah  $\triangle KLE$
- Segitiga apakah yang kongruen dengan  $\triangle KML$
- Apakah  $\angle EMK$  dan  $\angle ELK$  saling bersuplemen?
- Panjang  $LM$



## Pertemuan 2

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**  
**KELAS KONTROL**

Satuan Pendidikan	: SMP
Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas/ Semester	: VIII/Genap
Materi Pokok	: Geometri dan pengukuran
Alokasi Waktu	: 2 × 40 menit

**1. Standar Kompetensi**

Menentukan unsur, bagian lingkaran serta ukurannya.

**2. Kompetensi Dasar**

Menghitung panjang garis singgung persekutuan dua lingkaran

**3. Indikator**

Melukis garis singgung persekutuan dalam dan persekutuan luar dua lingkaran.

**4. Tujuan Pembelajaran**

Siswa dapat melukis garis singgung persekutuan dalam dan persekutuan luar dua lingkaran melalui metode ceramah, latihan, tanya jawab.

**5. Materi Ajar**

Terlampir 1.

**6. Alokasi Waktu** : 2 × 40 menit**7. Metode Pembelajaran**

1. Metode Pembelajaran : ceramah, latihan, tanya jawab, diskusi
2. Pendekatan Pembelajaran : Konstruktivisme

**8. Kegiatan Pembelajaran****I. Kegiatan Pendahuluan** (10 menit)

1. Menyampaikan tujuan pembelajaran
2. Motivasi

### 3. Apersepsi

Guru menjelaskan sebelum mempelajari materi “Menghitung panjang garis singgung persekutuan dua lingkaran” harus diingat kembali:

#### 1. Sifat-sifat garis singgung

- a. Garis singgung lingkaran tegak lurus pada diameter lingkaran yang melalui titik singgungnya
- b. Melalui satu titik pada lingkaran hanya dapat dibuat satu garis singgung pada lingkaran tersebut
- c. Melalui satu titik di luar lingkaran hanya dapat dibuat dua garis singgung pada lingkaran tersebut
- d. Jika titik  $P$  di luar lingkaran maka jarak titik  $P$  ke titik-titik singgungnya adalah sama.

## II. Kegiatan Inti (65 menit)

### 1. Eksplorasi

- a. Siswa melukis macam-macam kedudukan lingkaran.
- b. Siswa dengan bimbingan guru melukis garis singgung persekutuan luar dan dalam dua lingkaran

### 2. Elaborasi

- a. Siswa mengerjakan soal evaluasi yang diberikan guru.

## III. Kegiatan Penutup (15 menit)

1. Guru memberikan konfirmasi untuk materi yang telah dipelajari pada kegiatan inti.
2. Dengan bimbingan guru, siswa membuat simpulan dan rangkuman apa yang telah dipelajari hari ini.
3. Guru memberikan beberapa pertanyaan untuk kegiatan evaluasi
4. Guru bersama-sama dengan melakukan refleksi pembelajaran.

## 9. Penilaian

Teknik	: Non tes
Bentuk Instrumen	: Lembar pengamatan
Pertanyaan evaluasi	:



1. Terdapat dua lingkaran panjang kedua jari-jari lingkaran tersebut kurang dari panjang jarak titik pusat kedua lingkaran, bagaimana kedudukan kedua lingkaran tersebut?
2. Ada berapa macam garis singgung yang dapat dilukis dari soal no. 1? Jelaskan!

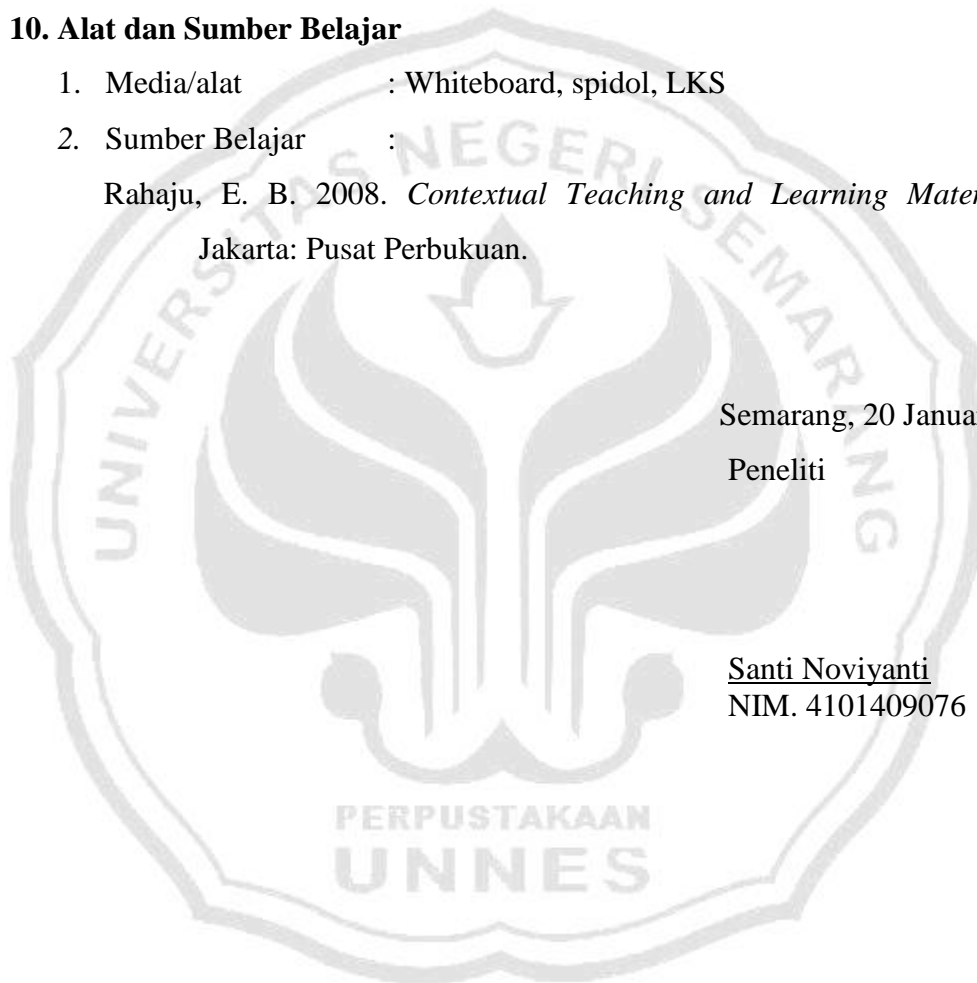
#### 10. Alat dan Sumber Belajar

1. Media/alat : Whiteboard, spidol, LKS
2. Sumber Belajar :  
Rahaju, E. B. 2008. *Contextual Teaching and Learning Matematika*.  
Jakarta: Pusat Perbukuan.

Semarang, 20 Januari 2013

Peneliti

Santi Noviyanti  
NIM. 4101409076

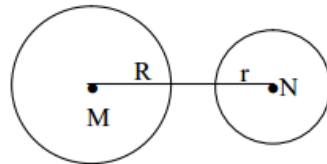


## Lampiran 1

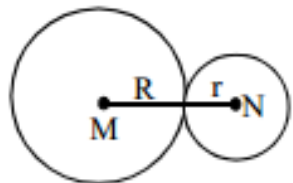
## MATERI AJAR

## Kedudukan dua lingkaran

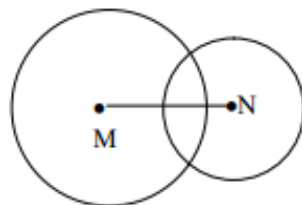
1. Dua lingkaran tidak saling berpotongan, jika  $\overline{MN} > R + r$



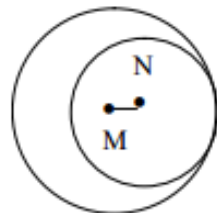
2. Dua lingkaran berpotongan di satu titik,  $\overline{MN} = R + r$



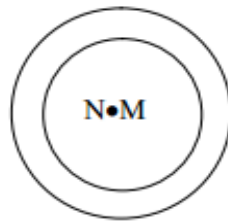
3. Dua lingkaran berpotongan di dua titik, jika  $\overline{MN} < R + r$



4. Lingkaran bersinggungan di dalam lingkaran,  $\overline{MN} = R - r$



5. Dua lingkaran yang sepusat, jika kedua lingkaran titik pusatnya sama.



### Garis singgung persekutuan

#### 1. Melukis garis singgung persekutuan luar

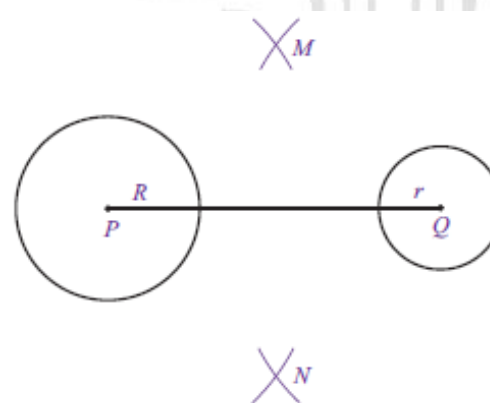
##### 1) Langkah 1

Lukis dua lingkaran dengan pusat  $P$  dan  $Q$  serta jari-jari  $R$  dan  $r$  ( $r < R$ ).  
Kemudian hubungkan kedua titik pusatnya.



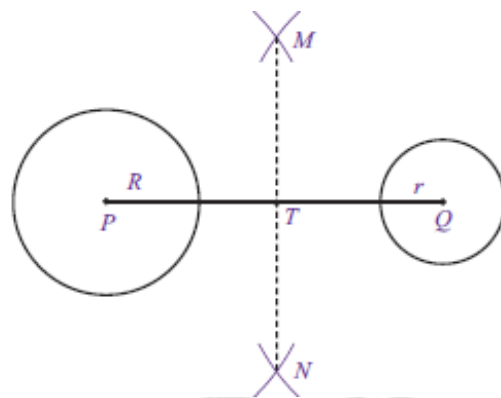
##### 2) Langkah 2

Buatlah busur lingkaran sebarang yang berpusat di  $P$  dan  $Q$  dengan jari-jari yang sama dan panjangnya harus lebih besar dari  $PQ$ , sehingga berpotongan di titik  $M$  dan  $N$ .



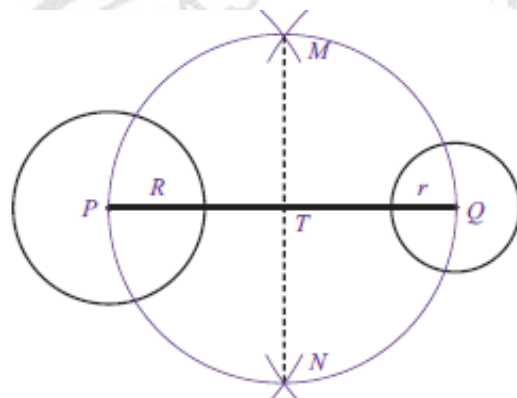
##### 3) Langkah 3

Hubungkan  $M$  dan  $N$  sehingga memotong  $PQ$  di titik  $T$ .



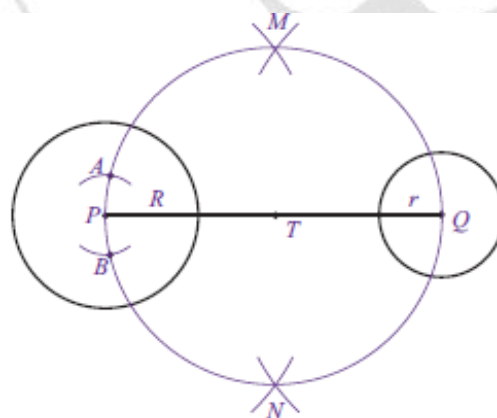
4) Langkah 4

Gambar lingkaran yang berpusat di titik  $T$  dengan jari-jari  $PT$



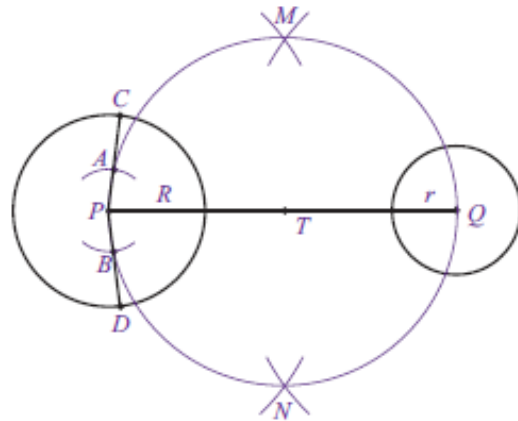
5) Langkah 5

Lukislah busur lingkaran yang berpusat di titik  $P$  dengan jari-jari selisih  $R$  dan  $r$  sehingga memotong lingkaran yang berpusat di  $T$  pada titik  $A$  dan  $B$ .



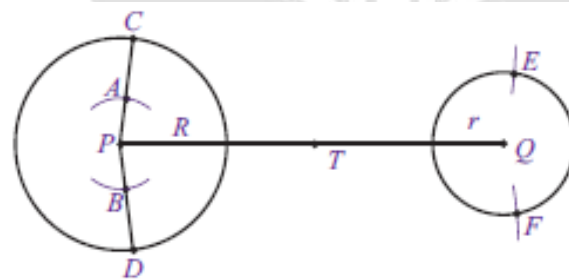
6) Langkah 6

Hubungkan  $P$  dengan  $A$  dan  $P$  dengan  $B$ , kemudian perpanjang kedua garis tersebut sehingga memotong lingkaran yang berpusat di  $P$  pada titik  $C$  dan  $D$ .



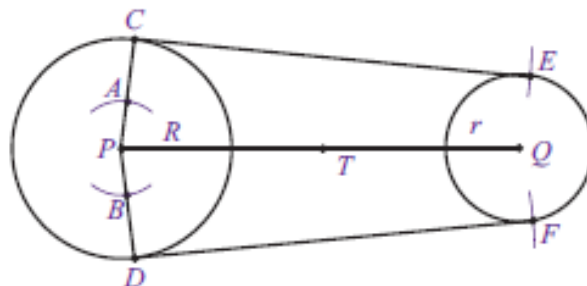
7) Langkah 7

Lukislah busur lingkaran dengan pusat di  $C$  dan jari-jari  $AQ$  sehingga memotong lingkaran yang berpusat di  $Q$  di titik  $E$ . Lukislah busur lingkaran dengan pusat di  $D$  dan jari-jari  $AQ$  sehingga memotong lingkaran yang berpusat di  $Q$  di titik  $F$ .



8) Langkah 8

Langkah terakhir adalah menghubungkan  $C$  dengan  $E$  dan  $D$  dengan  $F$ . Garis  $CE$  dan  $DF$  adalah garis singgung persekutuan luar dua lingkaran yang berpusat di  $P$  dan  $Q$ .



## 2. Melukis garis singgung persekutuan dalam

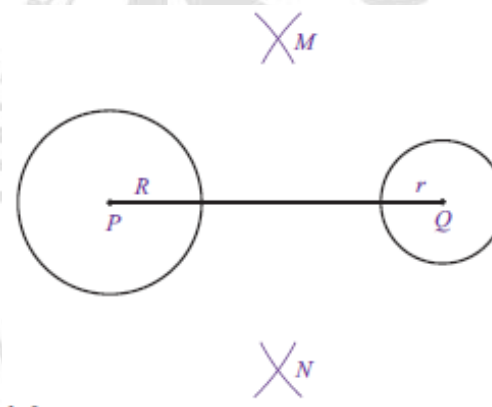
### 1) Langkah 1

Lukis dua lingkaran dengan pusat  $P$  dan  $Q$  serta jari-jari  $R$  dan  $r$  ( $r < R$ ).  
Kemudian hubungkan kedua titik pusatnya.



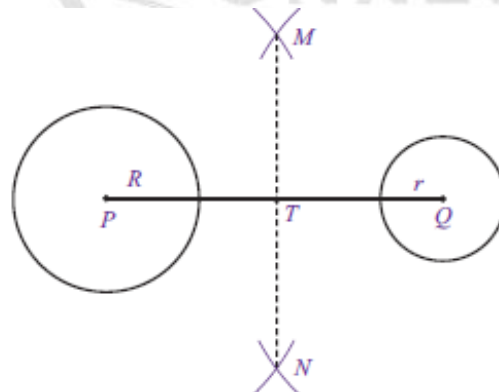
### 2) Langkah 2

Buatlah busur lingkaran sebarang yang berpusat di  $P$  dan  $Q$  dengan jari-jari yang sama dan panjangnya harus lebih besar dari  $\frac{1}{2}PQ$ , sehingga berpotongan di titik  $M$  dan  $N$ .



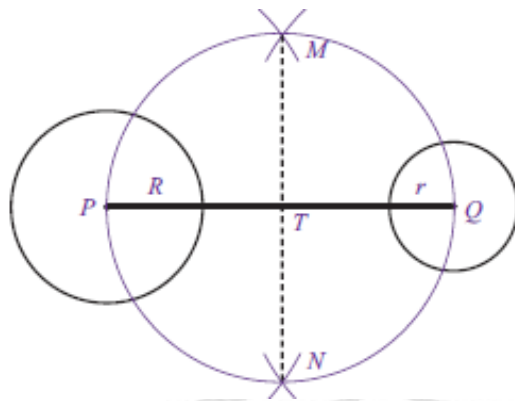
### 3) Langkah 3

Hubungkan  $M$  dan  $N$  sehingga memotong  $PQ$  di titik  $T$ .



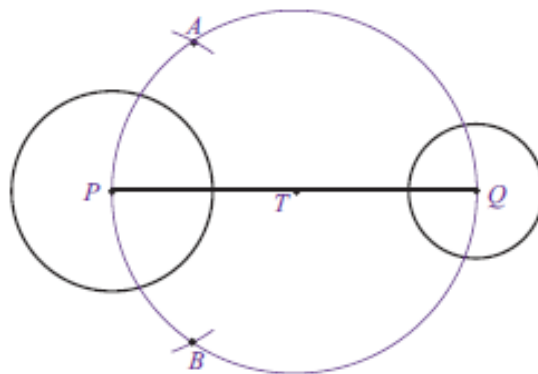
### 4) Langkah 4

Gambar lingkaran yang berpusat di titik  $T$  dengan jari-jari  $PT$



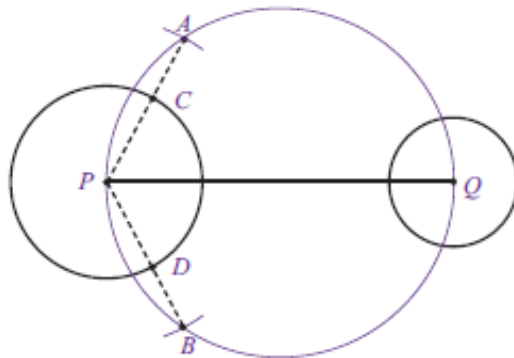
5) Langkah 5

Lukislah busur lingkaran yang berpusat di titik  $P$  dengan jari-jari jumlah  $R$  dan  $r$  sehingga memotong lingkaran yang berpusat di  $T$  pada titik  $A$  dan  $B$ .



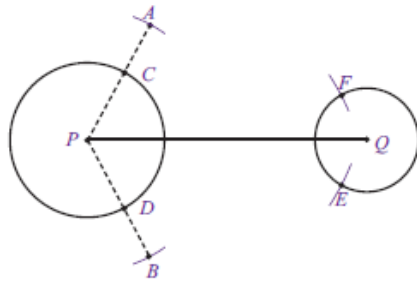
6) Langkah 6

Hubungkan  $P$  dengan  $A$  dan  $P$  dengan  $B$  sehingga memotong lingkaran dengan pusat  $P$  di titik  $C$  dan  $D$ .



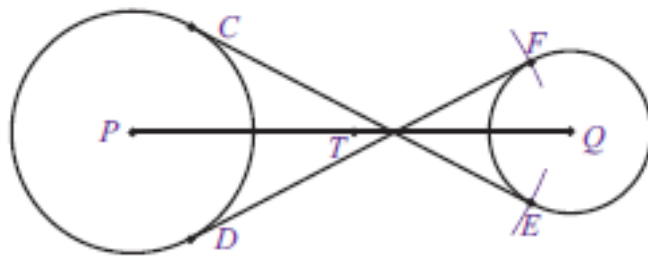
## 7) Langkah 7

- e. Lukislah busur lingkaran dari  $C$  dengan jari-jari  $AQ$  sehingga memotong lingkaran yang berpusat di  $Q$  pada titik  $E$ .
- f. Lukislah busur lingkaran dari  $D$  dengan jari-jari  $AQ$  sehingga memotong lingkaran yang berpusat di  $Q$  pada titik  $F$ .



## 8) Langkah 8

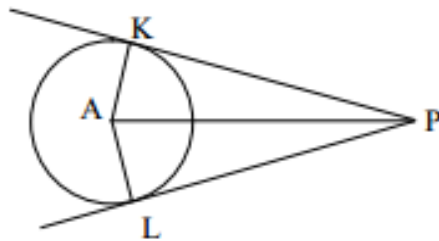
- Terakhir hubungkan  $C$  dengan  $E$  dan  $D$  dengan  $F$ . Garis  $CE$  dan  $DF$  adalah garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran yang berpusat di  $P$  dan  $Q$ .





**Soal Evaluasi**

1. Tuliskan dan lukislah macam-macam kedudukan lingkaran. Kemudian gambarlah garis singgung yang mungkin terjadi untuk masing-masing kedudukan dua lingkaran tersebut.
2.  $KP$  dan  $LP$  adalah garis singgung lingkaran yang berpusat di  $A$  seperti pada gambar di bawah ini. Apakah pada gambar di bawah ini berlaku teorema Pythagoras?



3. Lukislah garis singgung persekutuan luar dan persekutuan dalam dua lingkaran.

## Pertemuan 3

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**  
**KELAS KONTROL**

Satuan Pendidikan	: SMP
Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas/ Semester	: VIII/Genap
Materi Pokok	: Geometri dan pengukuran
Alokasi Waktu	: 2 × 40 menit

---

**1. Standar Kompetensi**

Menentukan unsur, bagian lingkaran serta ukurannya.

**2. Kompetensi Dasar**

Menghitung panjang ruas garis singgung persekutuan dua lingkaran

**3. Indikator**

Menghitung panjang ruas garis singgung persekutuan dalam dan persekutuan luar.

**4. Tujuan Pembelajaran**

Siswa dapat menghitung panjang ruas garis singgung persekutuan dalam dan persekutuan luar melalui metode ceramah, latihan, tanya jawab.

**5. Materi Ajar**

Terlampir 1.

**6. Alokasi Waktu** : 2 × 40 menit**7. Metode Pembelajaran**

Metode Pembelajaran : ceramah, latihan, tanya jawab.

**8. Kegiatan Pembelajaran****I. Kegiatan Pendahuluan** (10 menit)

1. Menyampaikan tujuan pembelajaran
2. Motivasi
3. Apersepsi

Guru menjelaskan sebelum mempelajari materi “Menghitung panjang ruas garis singgung persekutuan dua lingkaran” harus diingat kembali:

1. Garis singgung

Garis singgung adalah garis yang memotong lingkaran tepat di satu titik

2. Sifat-sifat garis singgung

- a. Garis singgung lingkaran tegak lurus pada garis yang memuat diameter lingkaran yang melalui titik singgungnya
- b. Melalui satu titik pada lingkaran hanya dapat dibuat satu garis singgung pada lingkaran tersebut
- c. Melalui satu titik di luar lingkaran hanya dapat dibuat dua garis singgung pada lingkaran tersebut
- d. Jika titik  $P$  di luar lingkaran maka jarak  $P$  ke titik-titik singgungnya adalah sama

**II. Kegiatan Inti** (65 menit)

Waktu	Aktivitas	Proses
15 menit	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru meminta siswa memperhatikan dua macam garis singgung, yaitu garis singgung persekutuan luar dan garis singgung persekutuan dalam.</li> <li>2. Melalui metode tanya jawab, siswa menemukan rumus menghitung panjang ruas garis singgung persekutuan luar dua lingkaran.</li> <li>3. Melalui metode tanya jawab, siswa menemukan rumus menghitung panjang ruas garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran.</li> <li>4. Siswa mengajukan pertanyaan jika ada kesulitan dalam pembelajaran</li> </ol>	<p>Eksplorasi</p> <p>Eksplorasi</p>

20 menit	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru memberikan kasus sebagai latihan.</li> <li>2. Siswa menyelesaikan kasus yang diberikan guru.</li> <li>3. Guru bertanya bagaimana siswa menyelesaikan kasus yang diberikan</li> <li>4. Siswa menjelaskan penyelesaian kasus yang diberikan</li> <li>5. Siswa memilih cara yang sesuai dalam menyampaikan penjelasannya (setiap siswa dapat memilih cara yang berbeda)</li> <li>6. Siswa menggunakan lambang dan persamaan matematika dalam menyelesaikan kasus yang diberikan dengan tepat</li> <li>7. Siswa yang tidak menjelaskan penyelesaian kasus yang diberikan dapat menanggapi atau bertanya jika ada yang kurang dimengerti atau tidak sesuai dengan pemikirannya</li> </ol>	<p>Elaborasi</p> <p>Elaborasi</p>
----------	---	-----------------------------------

### III. Kegiatan Penutup (15 menit)

Waktu	Aktivitas	Proses
2 menit	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru bertanya kesimpulan apa yang dapat diambil dari pembelajaran yang telah dilakukan</li> <li>2. Beberapa siswa yang telah dipilih guru menjelaskan kesimpulan yang diperolehnya</li> </ol>	Kesimpulan
15 menit	Guru memberikan kuis sebagai kegiatan evaluasi	Evaluasi
3 menit	<p>Guru dan siswa melakukan refleksi, dengan:</p> <p>Guru bertanya, "Bagaimana pembelajaran kita pada hari ini?"</p> <p>Guru bertanya, "Apa saja yang sudah kalian</p>	Refleksi

	<p>pelajari pada pembelajaran hari ini?”</p> <p>Beberapa siswa yang telah ditunjuk guru secara acak menyebutkan materi yang telah mereka pelajari hari ini.</p>	
--	---	--

## 9. Penilaian

Teknik : Tes dan non tes

Bentuk Instrumen :

3. Instrumen tes berupa soal kuis
4. Instrumen non tes berupa lembar pengamatan

## 10. Alat dan Sumber Belajar

1. Media/alat : Whiteboard, spidol, LKS

2. Sumber Belajar :

Rahaju, E. B. 2008. *Contextual Teaching and Learning Matematika*.  
 Jakarta: Pusat Perbukuan.

Semarang, 20 Januari 2013

Peneliti

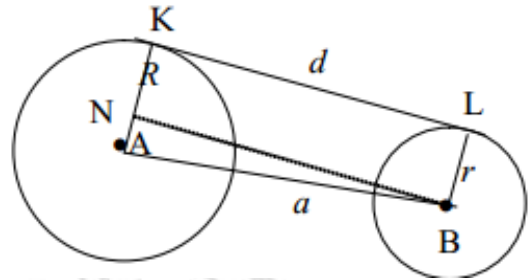
Santi Noviyanti  
 NIM. 4101409076

## Lampiran 1

## MATERI AJAR

**Garis singgung persekutuan luar**

Gambar di samping adalah —  
 lingkaran dengan pusat di titik  $A$  dan panjang jari-jari  $R$ , serta lingkaran dengan titik pusat  $B$  dengan panjang jari-jari  $r$ . Jarak antara  $A$  dan  $B$  dinyatakan dengan panjang  $a$ .



Ruas garis  $\overline{KL}$  dengan panjang  $d$  adalah salah satu ruas garis singgung persekutuan luar kedua lingkaran tersebut. Melalui  $B$  gambarlah garis sejajar garis  $KL$  sehingga memotong garis  $AK$  di  $N$ . Dengan demikian garis  $BN \perp AK$

Perhatikan  $\triangle ANB$ .

$\triangle ANB$  adalah segitiga siku-siku dengan demikian berlaku hubungan:

$$(AB)^2 = (AN)^2 + (BN)^2$$

$$(BN)^2 = (AB)^2 - (AN)^2$$

$$= (AB)^2 - (AK - NK)^2$$

$$BN = \sqrt{(AB)^2 - (AK - NK)^2}$$

Dimana  $BN = KL$  dan  $NK = BL$

Jadi,

$$KL = \sqrt{(AB)^2 - (AK - BL)^2}$$

atau

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

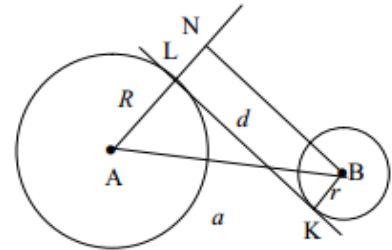
dengan:  $a$  : jarak antar pusat kedua lingkaran

$R$  : panjang jari-jari lingkaran besar

$r$  : panjang jari-jari lingkaran kecil

### Garis singgung persekutuan dalam

Gambar di samping adalah lingkaran dengan pusat  $A$  dan lingkaran dengan pusat  $B$ .  $\overline{KL}$  adalah ruas garis singgung persekutuan dalam.



(1) Gambarlah melalui  $B$  sejajar garis  $KL$  dan memotong garis  $AL$  di  $N$

(2) Terbentuk  $\triangle ABN$

$\triangle ABN$  adalah segitiga siku-siku, maka berlaku:

$$AB^2 = AN^2 + BN^2$$

$$BN^2 = AB^2 - AN^2$$

$$BN^2 = AB^2 - (AL + NL)^2$$

Karena  $NL = BK$  maka:

$$BN = \sqrt{AB^2 - (AL + NL)^2}$$

$$BN = \sqrt{AB^2 - (AL + BK)^2}$$

$$KL = BN$$

Jadi,

$$KL = \sqrt{AB^2 - (AL + BK)^2}$$

atau

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

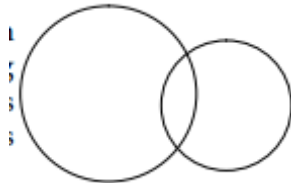
dengan:  $a$  : jarak antar pusat kedua lingkaran

$R$  : panjang jari-jari lingkaran besar

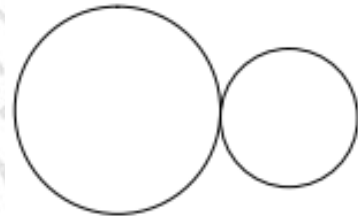
$r$  : panjang jari-jari lingkaran kecil

### Soal Evaluasi

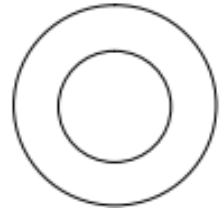
1. Apakah dua lingkaran berpotongan mempunyai garis singgung persekutuan? Berapa garis singgungnya? Gambarlah garis singgung tersebut.



2. Apakah dua lingkaran yang bersinggungan di luar mempunyai garis singgung persekutuan? Berapa garis singgung persekutuannya? Gambarlah garis singgung persekutuan tersebut.

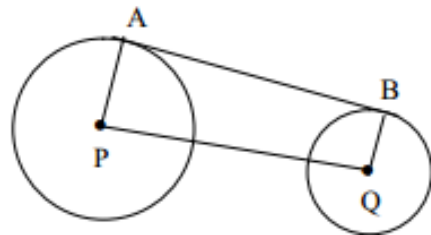


3. Apakah dua lingkaran sepusat mempunyai garis singgung persekutuan? Berapa garis singgung persekutuannya? Gambarlah garis singgung persekutuan tersebut, jika ada.

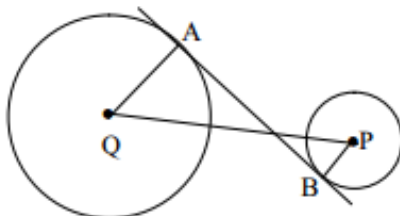


4. Perhatikan gambar berikut!

- a. Jika  $AP = 24 \text{ cm}$ ,  $BQ = 14 \text{ cm}$ ,  
 $PQ = 46 \text{ cm}$ , tentukan panjang  $AB$ .
- b. Jika  $AB = 16 \text{ cm}$ ,  $PQ = 20 \text{ cm}$ ,  
 $AP = 18 \text{ cm}$ , tentukan panjang  $BQ$ .



5. Perhatikan gambar berikut!

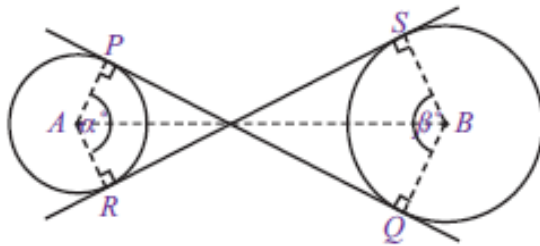


- a. Jika  $QA = 7 \text{ cm}$ ,  $BP = 5 \text{ cm}$ ,  $PQ = 20 \text{ cm}$ , tentukan panjang  $AB$ .
- b. Jika  $AB = 24 \text{ cm}$ ,  $PQ = 26 \text{ cm}$ ,  $BP = 6 \text{ cm}$ , tentukan panjang  $AQ$ .

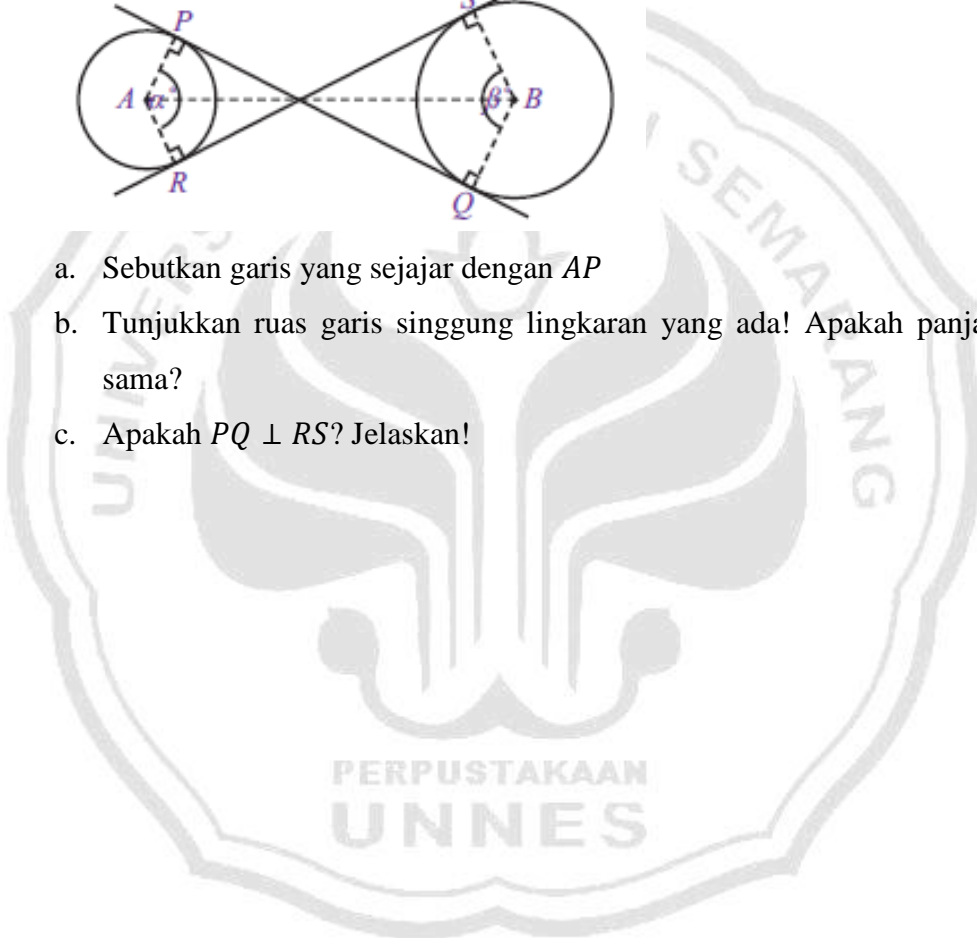


### Soal Kuis

1. Dua lingkaran masing-masing berjari-jari 8 cm dan 7 cm. jarak terdekat kedua sisi lingkaran adalah 10 cm. Tentukan panjang ruas garis singgung persekutuan luar dan dalam dua lingkaran tersebut.
2. Perhatikan gambar di bawah ini kemudian jawablah pertanyaan-pertanyaannya.



- a. Sebutkan garis yang sejajar dengan  $AP$
- b. Tunjukkan ruas garis singgung lingkaran yang ada! Apakah panjangnya sama?
- c. Apakah  $PQ \perp RS$ ? Jelaskan!



## Lampiran 45

## Lembar Kegiatan Siswa Kelas Eksperimen

# LEMBAR KEGIATAN PESERTA DIDIK

## Garis Singgung Dua Lingkaran

**Mata Pelajaran : Matematika**

**Kelas/Semester : VIII/Genap**

**Waktu : 15 menit**

**Nama** : .....

**Kelas** : .....

**No. Absen** : .....

Standar Kompetensi.

Menentukan unsur, bagian lingkaran serta ukurannya.

Kompetensi Dasar.

Menghitung panjang garis singgung persekutuan dua Lingkaran

Indikator.

Mengenali garis singgung persekutuan dalam dan luar lingkaran

Tujuan.

Siswa dapat mengidentifikasi jenis-jenis garis singgung, yaitu garis singgung persekutuan dalam dan luar lingkaran

**Petunjuk** : Buatlah kelompok yang terdiri dari 5 orang, kemudian jawablah pertanyaan berikut melalui diskusi dengan teman sekelompok.

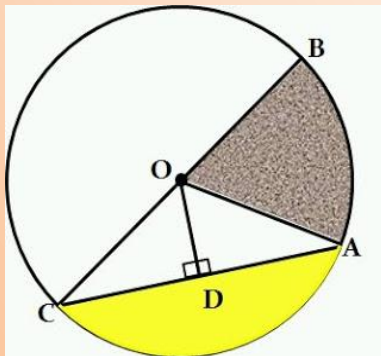
## **Sifat Sudut yang Dibentuk Garis Singgung dengan Garis yang Memuat Jari-jari yang Melalui Titik**



Kalian tentunya sudah tidak asing lagi dengan sepeda. Tapi, tahukah kalian pada sepeda yang sering kalian kendarai memanfaatkan konsep garis singgung?

### **Kegiatan Awal**

**Mengingat kembali unsur-unsur lingkaran**



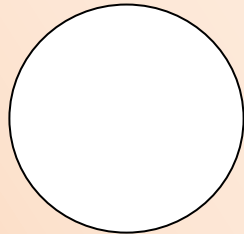
1. Apakah yang dimaksud dengan lingkaran?
2. Sebutkan unsur-unsur lingkaran!
3. Jelaskan pengertian unsur-unsur lingkaran sesuai yang telah disebutkan pada soal nomor 1!

## Kegiatan Inti

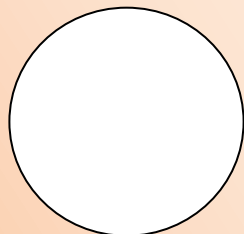
### ***Sifat Sudut yang Dibentuk Garis Singgung dengan Garis yang Memuat Jari-jari yang Melalui Titik Singgungnya***

Ikutilah langkah-langkah di bawah ini untuk menemukan sifat garis singgung lingkaran!

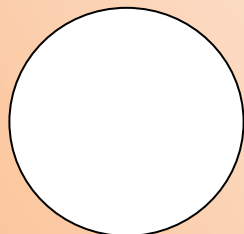
1. Lukislah lingkaran dengan pusat  $O$  dan diameter  $AB$



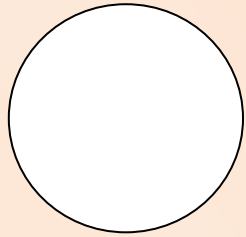
2. Lukis garis  $a$  yang melalui  $O$  dan tegak lurus  $AB$ .



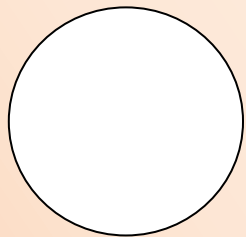
3. Lukis garis  $b, c, d$  yang sejajar dengan garis  $a$  dan memotong lingkaran di dua titik.



4. Lukis garis  $e$  dan  $f$  yang sejajar dengan garis  $a$  dan memotong lingkaran di satu titik.



5. Lukis garis  $g$  dan  $h$  yang sejajar dengan garis  $a$  dan tidak memotong lingkaran.



6. Manakah yang merupakan garis singgung lingkaran?

Jawab:

7. Apakah yang dimaksud dengan garis singgung?

Jawab:

8. Bagaimanakah sifat sudut yang dibentuk oleh ruas garis singgung dan jari-jari yang melalui titik singgungnya?

Jawab:

## Kegiatan Inti

### *Kedudukan dua lingkaran*

Ikutilah langkah-langkah di bawah ini untuk menemukan kedudukan dua lingkaran!

1. Lukislah dua lingkaran yang tidak saling berpotongan dengan pusat  $M$ , berjari-jari  $R$  dan  $N$ , berjari-jari  $r$ .

Dua lingkaran tidak saling berpotongan, jika .....

2. Lukislah dua lingkaran yang berpotongan di satu titik dengan pusat  $M$ , berjari-jari  $R$  dan  $N$ , berjari-jari  $r$ .

Dua lingkaran berpotongan di satu titik, jika .....

3. Lukislah dua lingkaran yang berpotongan di dua titik dengan pusat  $M$ , berjari-jari  $R$  dan  $N$ , berjari-jari  $r$ .

Dua lingkaran berpotongan di dua titik, jika .....

4. Lukislah dua lingkaran yang bersinggungan di dalam dengan pusat  $M$ , berjari-jari  $R$  dan  $N$ , berjari-jari  $r$ .

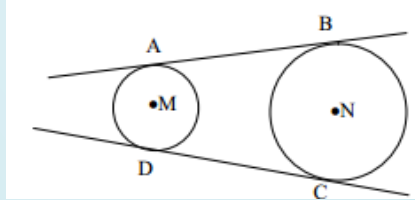
Dua lingkaran bersinggungan di dalam, jika .....

5. Lukislah dua lingkaran sepusat dengan pusat  $M$ , berjari-jari  $R$  dan  $N$ , berjari-jari  $r$ .

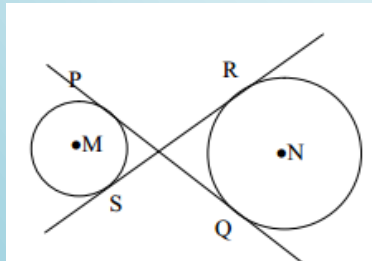
Dua lingkaran sepusat, jika .....

## *Garis singgung persekutuan*

1. Identifikasi gambar di bawah ini!



2. Identifikasi gambar di bawah ini!

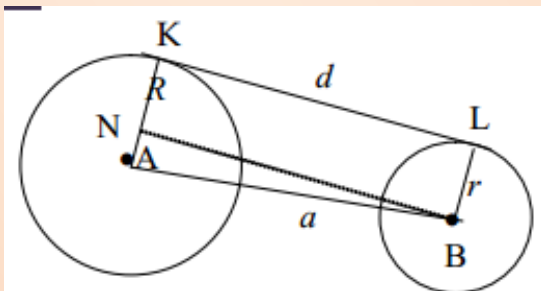




## Kegiatan Inti

### Garis singgung persekutuan luar

Perhatikan gambar di bawah ini!



Identifikasi gambar tersebut.

1. Manakah yang merupakan garis singgung?
2.  $KL \parallel BN$ , maka  $BN \dots AK$
3. Perhatikan  $\triangle ANB$ . Segitiga apakah  $\triangle ANB$ ?
4. Carilah panjang  $BN$ !
5. Tentukan panjang  $KL$ !

Jadi,

$$KL = \dots\dots\dots$$

atau

$$d = \dots\dots\dots$$

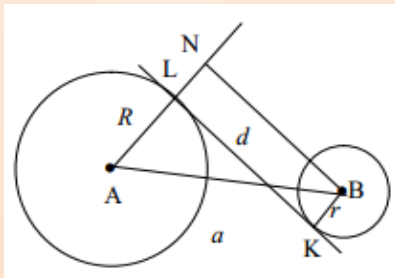
dengan:  $a$  : jarak antar pusat kedua lingkaran

$R$  : panjang jari-jari lingkaran besar

$r$  : panjang jari-jari lingkaran kecil

## Garis singgung persekutuan dalam

Perhatikan gambar di bawah ini!



Identifikasi gambar tersebut.

1. Manakah yang merupakan garis singgung?
2.  $KL \parallel BN$ , maka  $BN \dots AL$
3. Perhatikan  $\triangle ABN$ . Segitiga apakah  $\triangle ABN$ ?
4. Carilah panjang  $BN$ !
5. Tentukan panjang  $KL$ !

Jadi,

$$KL = \dots\dots\dots$$

atau

$$d = \dots\dots\dots$$

dengan:  $a$  : jarak antar pusat kedua lingkaran

$R$  : panjang jari-jari lingkaran besar

$r$  : panjang jari-jari lingkaran kecil

*Lampiran 46***Jadwal Penelitian**

<b>Hari</b>	<b>Waktu</b>	<b>Kelas</b>
Senin	08.25–09.45	VIII C
Selasa	08.25–09.45	VIII B
	10.00–11.20	VIII D
Kamis	08.25–09.45	VIII B
	10.00–11.20	VIII D
	13.00–14.20	VIII C
Jum'at	08.00–09.20	VIII C
Sabtu	08.25–09.45	VIII B
	10.00–11.20	VIII D



## Lampiran 47

## Lembar Validasi Lembar Pengamatan

**LEMBAR VALIDASI**  
**INSTRUMEN LEMBAR PENGAMATAN**

**Pedoman Penskoran :**  
Skor 1 : Tidak Sesuai      3 : Sesuai  
2 : Cukup Sesuai      4 : Sangat Sesuai

**Petunjuk :**  
1) Mohon bapak/ibu berkenan memberikan penilaian dengan cara memberi tanda (√) pada skor yang sesuai penilaian pada setiap indikator dengan kriteria sebagai berikut.  
2) Jika bapak/ibu menganggap perlu ada revisi, mohon memberi saran pada bagian keterangan atau menuliskan langsung pada naskah yang divalidasi.

No.	Indikator	Skor			
		1	2	3	4
<b>A. Deskriptor</b>					
	1. Deskriptor sesuai dengan sub indikator kemampuan komunikasi lisan matematis			✓	
	2. Sub indikator disusun dari indikator komunikasi lisan matematis menurut NCTM				✓
	3. Deskriptor merupakan deskriptor paralel		✓		
	4. Deskriptor termuat dalam RPP			✓	
<b>B. Konstruksi</b>					
	5. Menggunakan kalimat yang lugas, tidak berkma ganda			✓	
	6. Ada petunjuk yang jelas tentang cara pengisian lembar pengamatan			✓	
	7. Ada pedoman penskorannya			✓	
	8. Gambar, simbol atau yang sejenisnya disajikan dengan jelas dan terbaca.			✓	
<b>C. Bahasa/Budaya</b>					
	9. Rumusan kalimat deskriptor komunikatif			✓	
	10. Butir sub indikator dan deskriptor menggunakan bahasa Indonesia yang baku			✓	
	11. Tidak menggunakan kata/ungkapan yang menimbulkan penafsiran ganda atau salah pengertian			✓	
	12. Tidak menggunakan bahasa yang berlaku setempat/tabu			✓	

Rata-rata keseluruhan :  $x = \frac{\text{skor total}}{\text{jumlah butir}} = \frac{36}{12} = 3$

**Keterangan Skala Penilaian (contreng yang sesuai):**

- Sangat baik :  $3.25 \leq x \leq 4$  (dapat digunakan tanpa revisi)
- Baik :  $2.5 \leq x < 3.25$  (dapat digunakan dengan revisi kecil)
- Cukup baik :  $1.75 \leq x < 2.5$  (dapat digunakan dengan revisi besar)
- Tidak baik :  $1 \leq x < 1.75$  (belum dapat digunakan)

✓

**Hal-hal yang perlu diperhatikan :**

Komentar dan saran :

Revisi deskriptor agar mendekati deskriptor paralel

Semarang, 31 Januari 2013

Validator,

**Drs. Suhito, M.Pd.**  
NIP195311031976121001

No	Deskriptor	1	2	3	4
A. Deskripsi	1. Deskripsi sesuai dengan materi dan tujuan pembelajaran yang dimaksud				
	2. Sub deskriptor dalam deskriptor merupakan kalimat M.Pd				
	3. Deskripsi merupakan deskriptor paralel				
	4. Deskripsi format dalam M.Pd				
	5. Deskripsi format dalam M.Pd				
B. Mengetahui	1. Menggunakan kalimat yang lugas, tidak bertele-tele				
	2. Ada kata yang tidak terdapat dalam pengantar, standar kompetensi				
	3. Ada kata yang tidak terdapat				
	4. Tidak terdapat kata yang tidak terdapat dalam deskriptor				
	5. Tidak terdapat kata yang tidak terdapat				
C. Bahasa Baku	1. Bahasa baku dengan huruf kapital				
	2. Tidak terdapat kata yang tidak terdapat				
	3. Tidak terdapat kata yang tidak terdapat				
	4. Tidak terdapat kata yang tidak terdapat				

## Lampiran 48

## Lembar Validasi RPP

**LEMBAR VALIDASI  
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**

Nama RPP : RPP kelas eksperimen  
Materi pokok : Geometri dan pengukuran  
Kelas : VIII  
Pertemuan ke- : 3  
Petunjuk :

1). Mohon Bapak/Ibu berkenan memberikan penilaian dengan cara memberi tanda (√) pada skor yang sesuai penilaian pada setiap indikator dengan kriteria sebagai berikut.  
2). Jika Bapak/Ibu menganggap perlu ada revisi, mohon memberi saran pada bagian keterangan atau menuliskan langsung pada naskah yang divalidasi.

No	Uraian	Skor				Keterangan
		1	2	3	4	
<b>A.</b>	<b>KelengkapanKomponen RPP</b>				√	
	a. Identitas mata pelajaran, b. Standar kompetensi, c. Kompetensi dasar, d. Indikator pencapaian kompetensi dasar, e. Tujuan pembelajaran, f. Materi pembelajaran, g. Alokasi waktu, h. Metode pembelajaran, i. Kegiatan pembelajaran, j. Penilaian, k. Sumber belajar.					Kriteria Penilaian : Skor 1 :memuat a,b,c dan dua dari d sampai k Skor 2 : memuat a,b,c dan empat dari d sampai k Skor 3 :memuat a,b,c dan enam dari d sampai k Skor 4 :terdapat semua komponen
<b>B.</b>	<b>PerencanaanPengelolaanKegiatanPembelajaran</b>					
1	Perumusan tujuan pembelajaran			√		
2	Penentuan metode pembelajaran			√		
3	Penentuan cara-cara memotivasi peserta didik		√			
4	Penentuan langkah-langkah pembelajaran			√		
<b>C.</b>	<b>PerencanaanPengelolaanKelas</b>					
1	Penentuan alokasi penggunaan waktu pembelajaran			√		
2	Penentuan cara mengorganisir peserta didik agar terlibat secara aktif dalam kegiatan pembelajaran yang berhubungan dengan aktivitas komunikasi matematik			√		
<b>D.</b>	<b>PerencanaanPenggunaanAlatPeragaManipulatifsebagaiSumberBelajar</b>					
1	Penggunaan alat peraga manipulatif sebagai sumber belajar			√		
<b>E.</b>	<b>Perencanaan Penggunaan Standar Proses Dalam Kegiatan Pembelajaran</b>					
1	Perencanaan kegiatan eksplorasi dalam pembelajaran			√		

2	Percanaan kegiatan elaborasi dalam pembelajaran			✓	
3	Percanaan kegiatan konfirmasi dalam pembelajaran			✓	
<b>F. Perencanaan Penilaian Prestasi Peserta didik Untuk Kepentingan Pembelajaran</b>					
1	Perencanaan alat penilaian hasil belajar			✓	

**Kriteria Penilaian**

Skor 4 : uraian sesuai, sangat jelas, sangat tepat, dan sangat operasional

Skor 3 : uraian sesuai, jelas, tepat, dan operasional

Skor 2 : uraian sesuai, jelas, tidak tepat, dan tidak operasional

Skor 1 : uraian tidak sesuai, tidak jelas, tidak tepat, dan tidak operasional

$$\text{Skala Penskoran: } x = \frac{\text{skor total}}{\text{banyak aspek}} = \frac{36}{12} = 3$$

**Keterangan Skala Penskoran (contreng yang sesuai):**

Baik :  $3.25 \leq x \leq 4$  (RPP dapat digunakan tanpa revisi)

Cukup baik :  $2.5 \leq x < 3.25$  (RPP dapat digunakan dengan revisi kecil)

Kurang baik :  $1.75 \leq x < 2.5$  (RPP dapat digunakan dengan revisi besar)

Tidak baik :  $1 \leq x < 1.75$  (RPP belum dapat digunakan)

✓

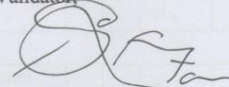
**Hal-hal yang perlu diperhatikan :**

Komentar dan saran :

.....  
 Perbaiki cara memotivasi siswa  
 .....

Semarang, 31 Januari 2013

Validator,



**Drs. Suhito, M.Pd**

**NIP 195311031976121001**

**LEMBAR VALIDASI  
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**

Nama RPP : RPP kelas kontrol  
Materi pokok : Geometri dan pengukuran  
Kelas : VIII  
Pertemuan ke- : 1  
Petunjuk :

- 1). Mohon Bapak/Ibu berkenan memberikan penilaian dengan cara memberi tanda (√) pada skor yang sesuai penilaian pada setiap indikator dengan kriteria sebagai berikut.
- 2). Jika Bapak/Ibu menganggap perlu ada revisi, mohon memberi saran pada bagian keterangan atau menuliskan langsung pada naskah yang divalidasi.

No	Uraian	Skor				Keterangan
		1	2	3	4	
<b>A.</b>	<b>Kelengkapan Komponen RPP</b>				√	
	a. Identitas mata pelajaran, b. Standar kompetensi, c. Kompetensi dasar, d. Indikator pencapaian kompetensi dasar, e. Tujuan pembelajaran, f. Materi pembelajaran, g. Alokasi waktu, h. Metode pembelajaran, i. Kegiatan pembelajaran, j. Penilaian, k. Sumber belajar.	Kriteria Penilaian : Skor 1 : memuat a,b,c dan dua dari d sampai k Skor 2 : memuat a,b,c dan empat dari d sampai k Skor 3 : memuat a,b,c dan enam dari d sampai k Skor 4 : terdapat semua komponen				
<b>B.</b>	<b>Perencanaan Pengelolaan Kegiatan Pembelajaran</b>					
1	Perumusan tujuan pembelajaran			√		
2	Penentuan metode pembelajaran			√		
3	Penentuan cara-cara memotivasi peserta didik		√			
4	Penentuan langkah-langkah pembelajaran			√		
<b>C.</b>	<b>Perencanaan Pengelolaan Kelas</b>					
1	Penentuan alokasi penggunaan waktu pembelajaran			√		
2	Penentuan cara mengorganisir peserta didik agar terlibat secara aktif dalam kegiatan pembelajaran yang berhubungan dengan aktivitas komunikasi matematik			√		
<b>D.</b>	<b>Perencanaan Penggunaan Alat Peraga Manipulatif sebagai Sumber Belajar</b>					
1	Penggunaan alat peraga manipulatif sebagai sumber belajar		√			
<b>E.</b>	<b>Perencanaan Penggunaan Standar Proses Dalam Kegiatan Pembelajaran</b>					
1	Perencanaan kegiatan eksplorasi dalam pembelajaran			√		



2	Percanaan kegiatan elaborasi dalam pembelajaran			✓	
3	Percanaan kegiatan konfirmasi dalam pembelajaran			✓	
<b>F. Percanaan Penilaian Prestasi Peserta didik Untuk Kepentingan Pembelajaran</b>					
1	Percanaan alat penilaian hasil belajar			✓	

**Kriteria Penilaian**

Skor 4 : uraian sesuai, sangat jelas, sangat tepat, dan sangat operasional

Skor 3 : uraian sesuai, jelas, tepat, dan operasional

Skor 2 : uraian sesuai, jelas, tidak tepat, dan tidak operasional

Skor 1 : uraian tidak sesuai, tidak jelas, tidak tepat, dan tidak operasional

$$\text{Skala Penskoran: } x = \frac{\text{skor total}}{\text{banyak aspek}} = \frac{35}{12} = 2,92$$

**Keterangan Skala Penskoran (contreng yang sesuai):**Baik :  $3.25 \leq x \leq 4$  (RPP dapat digunakan tanpa revisi)Cukup baik :  $2.5 \leq x < 3.25$  (RPP dapat digunakan dengan revisi kecil)Kurang baik :  $1.75 \leq x < 2.5$  (RPP dapat digunakan dengan revisi besar)Tidak baik :  $1 \leq x < 1.75$  (RPP belum dapat digunakan)

✓

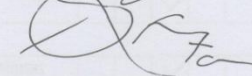
**Hal-hal yang perlu diperhatikan :**

Komentar dan saran :

Perbaiki cara memotivasi siswa

Semarang, 31 Januari 2013

Validator


**Drs. Suhito, M.Pd****NIP 195311031976121001**

## Lampiran 49

## Lembar Validasi Soal Uji Coba

**LEMBAR VALIDASI  
SOAL TES UJI COBA**

**Pedoman Penskoran :**  
 Skor 1 : Tidak Sesuai      3 : Sesuai  
       2 : Cukup Sesuai      4 : Sangat Sesuai

**Petunjuk :**  
 1). Mohon bapak/ibu berkenan memberikan penilaian dengan cara memberi tanda (√) pada skor yang sesuai penilaian pada setiap indikator dengan kriteria sebagai berikut.  
 2). Jika bapak/ibu menganggap perlu ada revisi, mohon memberi saran pada bagian keterangan atau menuliskan langsung pada naskah yang divalidasi.

No.	Indikator	Skor			
		1	2	3	4
<b>A. Materi</b>					
	1. Soal sesuai dengan indikator (menuntut tes tertulis untuk bentuk pilihan ganda)			✓	
	2. Batasan pertanyaan dan jawaban yang diharapkan sudah sesuai			✓	
	3. Materi yang ditanyakan sesuai dengan kompetensi (urgensi, relevansi, kontinuitas, keterpakaian sehari-hari tinggi)		✓		
	4. Isi materi yang ditanyakan sesuai dengan jenjang jenis sekolah atau tingkat kelas				✓
<b>B. Konstruksi</b>					
	5. Menggunakan kata tanya atau perintah yang jelas			✓	
	6. Ada petunjuk yang jelas tentang cara mengerjakan soal				✓
	7. Ada pedoman penskorannya			✓	
	8. Gambar, simbol atau yang sejenisnya disajikan dengan jelas dan terbaca.			✓	
<b>C. Bahasa/Budaya</b>					
	9. Rumusan kalimat soal komunikatif			✓	
	10. Butir soal menggunakan bahasa Indonesia yang baku			✓	
	11. Tidak menggunakan kata/ungkapan yang menimbulkan penafsiran ganda atau salah pengertian			✓	
	12. Tidak menggunakan bahasa yang berlaku setempat/tabu			✓	

Rata-rata keseluruhan :  $x = \frac{\text{skor total}}{\text{jumlah butir}} = \frac{37}{12} = 3,083$

**Keterangan Skala Penilaian (contreng yang sesuai):**

- Sangat baik :  $3.25 \leq x \leq 4$  (dapat digunakan tanpa revisi)
- Baik :  $2.5 \leq x < 3.25$  (dapat digunakan dengan revisi kecil)
- Cukup baik :  $1.75 \leq x < 2.5$  (dapat digunakan dengan revisi besar)
- Tidak baik :  $1 \leq x < 1.75$  (belum dapat digunakan)

✓

**Hal-hal yang perlu diperhatikan :**

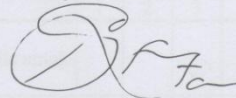
Komentar dan saran :

Revisi soal agar bahasanya lebih komunikatif

2. Jika hasilnya menunjukkan perlu dipelajari, mohon melakukan koreksi pada bagian

1. Mengingat akan peninjauan lagi yang pada saat

Semarang, ...31... Januari 2013  
 Validator,




**Drs. Suhito, M.Pd**  
 NIP195311031976121001

No	Indikator	1	2	3	4
A. Materi	1. Soal dapat digolongkan ke dalam jenis-jenis soal yang sesuai dengan materi	✓	✓	✓	✓
	2. Soal yang ditanyakan secara langsung ke siswa	✓	✓	✓	✓
	3. Soal yang ditanyakan secara tidak langsung ke siswa	✓	✓	✓	✓
	4. Soal yang ditanyakan secara tidak langsung ke siswa	✓	✓	✓	✓
B. Kemampuan	1. Soal yang ditanyakan ke siswa atau peserta yang sesuai	✓	✓	✓	✓
	2. Soal yang ditanyakan ke siswa atau peserta yang sesuai	✓	✓	✓	✓
	3. Soal yang ditanyakan ke siswa atau peserta yang sesuai	✓	✓	✓	✓
	4. Soal yang ditanyakan ke siswa atau peserta yang sesuai	✓	✓	✓	✓
C. Indikator	1. Soal yang ditanyakan ke siswa atau peserta yang sesuai	✓	✓	✓	✓
	2. Soal yang ditanyakan ke siswa atau peserta yang sesuai	✓	✓	✓	✓
	3. Soal yang ditanyakan ke siswa atau peserta yang sesuai	✓	✓	✓	✓
	4. Soal yang ditanyakan ke siswa atau peserta yang sesuai	✓	✓	✓	✓

## Lampiran 50

## Surat Penetapan Pembimbing

  
**KEPUTUSAN**  
**DEKAN FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**  
**UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**  
 Nomor : *791/P/2012*

Tentang  
**PENETAPAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI/TUGAS AKHIR SEMESTER GASAL/GENAP**  
**TAHUN AKADEMIK 2012/2013**

Menimbang : Bahwa untuk memperlancar mahasiswa Jurusan/Prodi Matematika/Pendidikan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam membuat Skripsi/Tugas Akhir, maka perlu menetapkan Dosen-dosen Jurusan/Prodi Matematika/Pendidikan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam UNNES untuk menjadi pembimbing.

Mengingat : 1. SK Rektor UNNES No. 164/O/2004 tentang Pedoman penyusunan Skripsi/Tugas Akhir Mahasiswa Strata Satu (S1) UNNES;  
 2. SK Rektor UNNES No. 162/O/2004 tentang penyelenggaraan Pendidikan UNNES;  
 3. 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)

Memperhatikan : Usulan Ketua Jurusan/Prodi Matematika/Pendidikan Matematika Tanggal 23 Oktober 2012

**MEMUTUSKAN**

Menetapkan :  
**PERTAMA** : Menunjuk dan mengugaskan kepada :

1. Nama	: Dr. Kartono, M.Si.
NIP	: 195602221980031002
Pangkat/Golongan	: IV/b - Pembina Tk. I
Jabatan Akademik	: Lektor Kepala
Sebagai Pembimbing I	


  

2. Nama	: Drs Suhito, M.Pd
NIP	: 195311031976121001
Pangkat/Golongan	: IV/c - Pembina Utama Muda
Jabatan Akademik	: Lektor Kepala
Sebagai Pembimbing II	

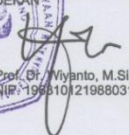
Untuk membimbing mahasiswa menyusun skripsi/Tugas Akhir :

Nama	: SANTI NOVIYANTI
NIM	: 4101408076
Jurusan/Prodi	: Matematika/Pendidikan Matematika
Topik	: Efektivitas Model Pembelajaran Missouri Mathematics Project terhadap Kemampuan Komunikasi Siswa Kelas VIII Materi Pokok Geometri

**KEDUA** : Keputusan ini mulai berlaku sejak tanggal ditetapkan.


  
 DITETAPKAN DI : SEMARANG  
 PADA TANGGAL : *23.10.2012*  
 DEKAN

Tembusan  
 1. Pembantu Dekan Bidang Akademik  
 2. Ketua Jurusan  
 3. Dosen Pembimbing  
 4. Pertinggal

  
 Dr. Kartono, M.Si.  
 NIP: 195602221980031002

## Lampiran 51

## Surat Ijin Observasi


**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN**  
**UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**  
**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**  
 Gedung D5 Lt.1 Kampus Sekaran Gunungpati Semarang Kode Pos 50229, Telp. (024)8508112  
 Telp. Dekan (024)8508005; Jurusan: Matematika (024)8508032; Fisika (024)8508034; Kimia (024)8508035; Biologi (024)8508033  
 Fax. (024)8508005; Website: <http://mipa.unnes.ac.id>; Email: [mipa@unnes.ac.id](mailto:mipa@unnes.ac.id)

---

Nomor : 700 /UN37.1.4/LT/2012  
 Lampiran :  
 Hal : Permohonan Ijin Observasi

27 Desember 2012

Yth. Kepala SMP Negeri 2 Demak  
 di Demak

Kami memberitahukan dengan hormat, bahwa mahasiswa Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Negeri Semarang tersebut di bawah ini :

N a m a : Santi Noviyanti  
 NIM : 4101409076  
 Semester : VII (tujuh)  
 Jurusan : Pend. Matematika

dalam rangka tugas mata kuliah **Skripsi**, dengan judul :  
 Efektivitas Model Pembelajaran Missouri Mathematics Project Pada Pencapaian Kemampuan Matematis Siswa, dengan dosen pembimbing/pengampu :


1. Dr. Kartono, M.Si
2. Drs. Suhito, M.Pd

bermaksud akan mengadakan observasi pada :

Tempat : SMP Negeri 2 Demak  
 Waktu : Januari 2013

Berkaitan dengan hal ini, kami mohon dapat diberikan ijin observasi kepada mahasiswa yang bersangkutan pada tempat dan jadwal waktu tersebut di atas.


Atas perhatian dan kerja sama Saudara, kami sampaikan terima kasih.

  
 Dekan  
 Prof. Dr. Wiyanto, M.Si  
 NIP. 19431012 198803 1 001

Tembusan :  
 1. Ketua Jurusan Matematika;  
 2. Dosen Pembimbing;  
 FMIPA Universitas Negeri Semarang.

## Lampiran 52

## Surat Ijin Penelitian


  
**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN**  
**UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**  
**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**  
 Gedung D5 Lt 1 Kampus Sekaran Gunungpati Semarang Kode Pos 50229 Telp. (024) 8508112  
 Telp. Dekan (024) 8508005, Jurusan Matematika (024) 8508032, Fisika (024) 8508034, Kimia (024) 8508035, Biologi (024) 8508033  
 Fax. (024) 8508005, Website : <http://mipa.unnes.ac.id>, email: [mipa@unnes.ac.id](mailto:mipa@unnes.ac.id)

---

Nomor : 557 /UN 37.1.4/LT/2013  
 Lampiran : -  
 Hal : Ijin Penelitian


Yth. Kepala SMP Negeri 2 Demak  
 Di Demak

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

Nama : Santi Noviyanti  
 NIM : 4101409076  
 Jur/Prodi : Matematika / Pend. Matematika  
 Judul : Penerapan Pembelajaran *Missouri Mathematics Project* pada Pencapaian Kemampuan Komunikasi Lisan Matematis Siswa Kelas VIII  
 Tempat : SMP Negeri 2 Demak  
 Waktu : 4 Februari s.d. 30 Maret 2013

Atas Perhatian dan kerjasamanya kami sampaikan terima kasih.

Semarang, 22 Januari 2013

  
 Prof. Dr. Wihanto, M.Si.  
 UNNES 1963012 198803 1001

FM-05-AKD-24

## Lampiran 53

## Surat Bukti Penelitian

	<p>PEMERINTAH KABUPATEN DEMAK DINAS PENDIDIKAN PEMUDA DAN OLAAHRAGA <b>SMP NEGERI 2 DEMAK</b> Jl. Sultan Patah No.84 Telp/Fax.(0291) 685365 Demak ☒ 59511 website : <a href="http://www.smp2demak.sch.id">www.smp2demak.sch.id</a> email : <a href="mailto:smp2_demak@yahoo.co.id">smp2_demak@yahoo.co.id</a></p>	 <p>CERTIFICATE NO. 38015/A/0001/UK/En</p>
---	---	---

---

**SURAT KETERANGAN**  
Nomor : 421 / 428 / 2013

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala SMP Negeri 2 Demak menerangkan dengan sesungguhnya bahwa :

N a m a	: SANTI NOVIYANTI
N I M	: 4101409076
Fakultas / Prodi	: FMIPA / Pendidikan Matematika
Perguruan Tinggi	: Universitas Negeri Semarang ( UNNES )

Yang namanya tersebut di atas benar-benar :

1. Telah mengadakan penelitian di SMP Negeri 2 Demak untuk penyusunan Skripsi dalam menyelesaikan program akademik dengan judul :  
**“Penerapan Pembelajaran Missouri Mathematics Project Pada Pencapaian Kemampuan Komunikasi Lisan Matematis Siswa Kelas VIII”**
2. Penelitian tersebut dilaksanakan pada tanggal 11 – 16 Februari 2013.

Demikian Surat Keterangan ini dibuat dan diberikan kepada yang bersangkutan untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

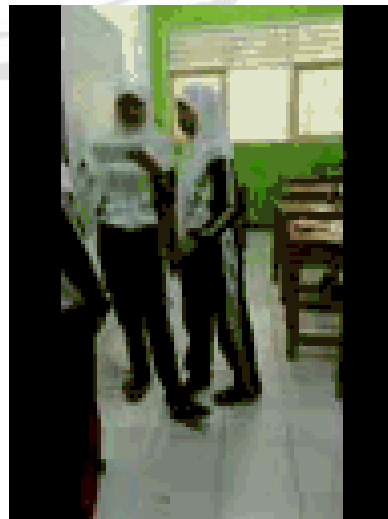
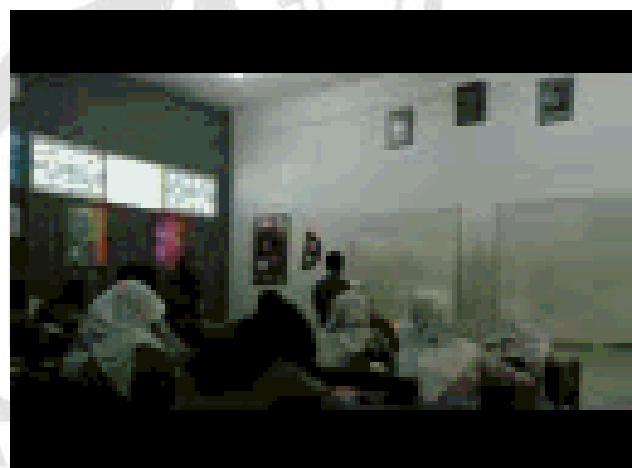
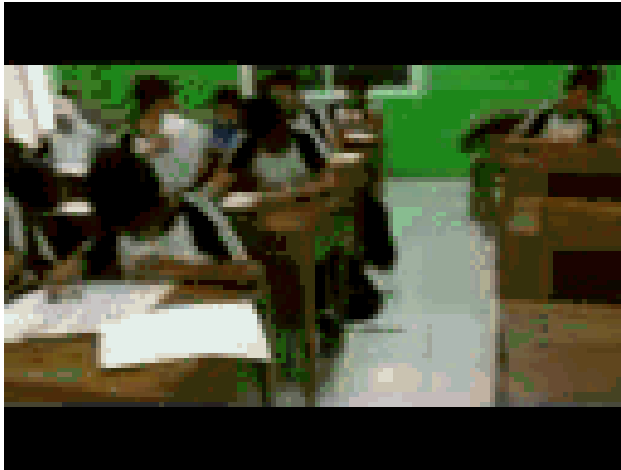
Demak, 18 Februari 2013



Kepala Sekolah  
**Dr. Trisyono, M.Pd**  
NIP. 19590619 198302 1 002

*Lampiran 54*

**Dokumentasi**





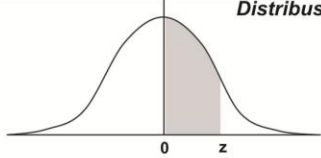
## Lampiran 55

## Daftar t Tabel

NILAI-NILAI DALAM DISTRIBUSI t						
untuk uji dua pihak (two tail test)						
	0.50	0.20	0.10	0.05	0.02	0.01
untuk uji satu pihak (one tail test)						
dk	0.25	0.10	0.05	0.025	0.01	0.005
1	1.000	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657
2	0.815	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925
3	0.765	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841
4	0.741	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604
5	0.727	1.486	2.015	2.571	3.365	4.032
6	0.718	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707
7	0.711	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499
8	0.706	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355
9	0.703	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250
10	0.700	1.372	1.812	2.228	2.764	3.165
11	0.697	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106
12	0.695	1.356	1.782	2.178	2.681	3.055
13	0.692	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012
14	0.691	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977
15	0.690	1.341	1.753	2.132	2.623	2.947
16	0.689	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921
17	0.688	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898
18	0.688	1.330	1.743	2.101	2.552	2.878
19	0.687	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861
20	0.687	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845
21	0.686	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831
22	0.686	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819
23	0.685	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807
24	0.685	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797
25	0.684	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787
26	0.684	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779
27	0.684	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771
28	0.683	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763
29	0.683	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756
30	0.683	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750
40	0.681	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704
60	0.679	1.296	1.671	2.000	2.390	2.660
120	0.677	1.289	1.658	1.980	2.358	2.617
	0.674	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576

## Lampiran 56

## Daftar z Tabel

Kumulatif sebaran frekuensi normal (Area di bawah kurva normal baku dari 0 sampai z)										
<i>Distribusi Z</i>										
										
Z	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.0	0.0000	0.0040	0.0080	0.0120	0.0160	0.0199	0.0239	0.0279	0.0319	0.0359
0.1	0.0398	0.0438	0.0478	0.0517	0.0557	0.0596	0.0636	0.0675	0.0714	0.0753
0.2	0.0793	0.0832	0.0871	0.0910	0.0948	0.0987	0.1026	0.1064	0.1103	0.1141
0.3	0.1179	0.1217	0.1255	0.1293	0.1331	0.1368	0.1406	0.1443	0.1480	0.1517
0.4	0.1554	0.1591	0.1628	0.1664	0.1700	0.1736	0.1772	0.1808	0.1844	0.1879
0.5	0.1915	0.1950	0.1985	0.2019	0.2054	0.2088	0.2123	0.2157	0.2190	0.2224
0.6	0.2257	0.2291	0.2324	0.2357	0.2389	0.2422	0.2454	0.2486	0.2517	0.2549
0.7	0.2580	0.2611	0.2642	0.2673	0.2704	0.2734	0.2764	0.2794	0.2823	0.2852
0.8	0.2881	0.2910	0.2939	0.2967	0.2995	0.3023	0.3051	0.3078	0.3106	0.3133
0.9	0.3159	0.3186	0.3212	0.3238	0.3264	0.3289	0.3315	0.3340	0.3365	0.3389
1.0	0.3413	0.3438	0.3461	0.3485	0.3508	0.3531	0.3554	0.3577	0.3599	0.3621
1.1	0.3643	0.3665	0.3686	0.3708	0.3729	0.3749	0.3770	0.3790	0.3810	0.3830
1.2	0.3849	0.3869	0.3888	0.3907	0.3925	0.3944	0.3962	0.3980	0.3997	0.4015
1.3	0.4032	0.4049	0.4066	0.4082	0.4099	0.4115	0.4131	0.4147	0.4162	0.4177
1.4	0.4192	0.4207	0.4222	0.4236	0.4251	0.4265	0.4279	0.4292	0.4306	0.4319
1.5	0.4332	0.4345	0.4357	0.4370	0.4382	0.4394	0.4406	0.4418	0.4429	0.4441
1.6	0.4452	0.4463	0.4474	0.4484	0.4495	0.4505	0.4515	0.4525	0.4535	0.4545
1.7	0.4554	0.4564	0.4573	0.4582	0.4591	0.4599	0.4608	0.4616	0.4625	0.4633
1.8	0.4641	0.4649	0.4656	0.4664	0.4671	0.4678	0.4686	0.4693	0.4699	0.4706
1.9	0.4713	0.4719	0.4726	0.4732	0.4738	0.4744	0.4750	0.4756	0.4761	0.4767
2.0	0.4772	0.4778	0.4783	0.4788	0.4793	0.4798	0.4803	0.4808	0.4812	0.4817
2.1	0.4821	0.4826	0.4830	0.4834	0.4838	0.4842	0.4846	0.4850	0.4854	0.4857
2.2	0.4861	0.4864	0.4868	0.4871	0.4875	0.4878	0.4881	0.4884	0.4887	0.4890
2.3	0.4893	0.4896	0.4898	0.4901	0.4904	0.4906	0.4909	0.4911	0.4913	0.4916
2.4	0.4918	0.4920	0.4922	0.4925	0.4927	0.4929	0.4931	0.4932	0.4934	0.4936
2.5	0.4938	0.4940	0.4941	0.4943	0.4945	0.4946	0.4948	0.4949	0.4951	0.4952
2.6	0.4953	0.4955	0.4956	0.4957	0.4959	0.4960	0.4961	0.4962	0.4963	0.4964
2.7	0.4965	0.4966	0.4967	0.4968	0.4969	0.4970	0.4971	0.4972	0.4973	0.4974
2.8	0.4974	0.4975	0.4976	0.4977	0.4977	0.4978	0.4979	0.4979	0.4980	0.4981
2.9	0.4981	0.4982	0.4982	0.4983	0.4984	0.4984	0.4985	0.4985	0.4986	0.4986
3.0	0.4987	0.4987	0.4987	0.4988	0.4988	0.4989	0.4989	0.4989	0.4990	0.4990
3.1	0.4990	0.4991	0.4991	0.4991	0.4992	0.4992	0.4992	0.4992	0.4993	0.4993
3.2	0.4993	0.4993	0.4994	0.4994	0.4994	0.4994	0.4994	0.4995	0.4995	0.4995
3.3	0.4995	0.4995	0.4995	0.4996	0.4996	0.4996	0.4996	0.4996	0.4996	0.4997
3.4	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4998
3.5	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998
3.6	0.4998	0.4998	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999
3.7	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999
3.8	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999
3.9	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000

Dipergunakan untuk kepentingan Praktikum dan Kuliah Statistika Agrotek cit. Ade

## Lampiran 57

## Perbandingan Rata-rata Skor Komunikasi Lisan Siswa yang Diamati dengan yang Tidak Diamati

## Siswa yang Tidak Diamati

No.	Nama	Skor Perolehan
1	Agdya Mayang S.	32
2	Aistianah Safitri	29
3	Ari Kurnia Rahma	27
4	Astuti Lukita Sari	27
9	Hesti Melani	35
10	Khofifah Putri S.	35
12	Laila Riwa'imun Nafi'	37
13	Linda Putri Nirmala	38
14	Lusyana Nurhidayati	35
15	Maddu Madani S.	29
17	Muhammad Choirul A.	32
20	Nur Elsa Yulaikhah	29
22	R. Geovannie F. P.	20
29	Zakariya Perdana	34
30	Zeldy Ade I.	27
Rata-rata		31.07

## Siswa yang Diamati

No.	Nama	Skor Perolehan
5	Bahril Ulum Adyan	29
6	Dewi Purnamaningsih	32
7	Falah Muizunnur	34
8	Firdausa Mutiara S.	35
11	Kholisotul Amalia S.	29
16	Mafaza Zulkarnain I.	29
18	M. Syamsul Hadi	40
19	Mulkil Umam A.	34
21	Putra Fatkhul Rizqi	32
23	Rahmat Jalaluddin	31
24	Ratna Setyaningsih	31
25	Rezza Ilham Y.	33
26	Sinthya Widya P.	35
27	Ulil Abshor	37
28	Yusuf Cahwa W.	38
Rata-rata		33.27

## Lampiran 58

Perhitungan *Kappa Coefficient*

Table 2.14

Nama	Raters				
	Rater1	Rater2	Rater3	Rater4	Rater 5
1	<i>b</i>	<i>b</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>b</i>
2	<i>c</i>	<i>c</i>	<i>b</i>	<i>b</i>	<i>c</i>
3	<i>c</i>	<i>c</i>	<i>c</i>	<i>b</i>	<i>c</i>
4	<i>b</i>	<i>b</i>	<i>b</i>	<i>b</i>	<i>b</i>
5	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>b</i>	<i>a</i>
6	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>c</i>	<i>a</i>
7	<i>c</i>	<i>c</i>	<i>c</i>	<i>c</i>	<i>c</i>
8	<i>b</i>	<i>b</i>	<i>b</i>	<i>b</i>	<i>b</i>

Table 2.15

Units	Categories					Total
	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>e</i>	
1	11	28	36	0	0	75
2	20	22	18	15	0	75
3	40	21	14	0	0	75
4	40	35	0	0	0	75
5	52	23	0	0	0	75
6	10	62	3	0	0	75
7	0	57	18	0	0	75
8	51	19	5	0	0	75
Average	28	33.375	11.75	1.875	0	75

Raters	Categories					Total
	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>e</i>	
Rater1	44	54	19	3	0	120
Rater2	45	54	19	2	0	120
Rater3	45	53	20	2	0	120
Rater4	44	55	19	2	0	120
Rater5	45	54	19	2	0	120
Average	44.5	54	19.25	2.25	0	120

Number of Raters:

5

Calculation of the percent agreement  $p_a$  (equation 2.9)

Units	Categories					Total
	a	b	c	d	e	
1	0.01982	0.13622	0.22703	0	0	0.38306
2	0.06847	0.08324	0.05514	0.03784	0	0.24468
3	0.28108	0.07568	0.03279	0	0	0.38955
4	0.28108	0.21441	0	0	0	0.4955
5	0.47784	0.09117	0	0	0	0.56901
6	0.01622	0.68144	0.00108	0	0	0.69874
7	0	0.57514	0.05514	0	0	0.63027
8	0.45946	0.06162	0.0036	0	0	0.52468
<b>Average</b>						<b>0.4919</b>

Calculation of the percent agreement  $p_{eF}$  (equation 2.10)

Units	Categories					SUM
	a	b	c	d	e	
1	0.146667	0.373333	0.48	0	0	
2	0.266667	0.293333	0.24	0.2	0	
3	0.533333	0.28	0.186667	0	0	
4	0.533333	0.466667	0	0	0	
5	0.693333	0.306667	0	0	0	
6	0.133333	0.826667	0.04	0	0	
7	0	0.76	0.24	0	0	
8	0.68	0.253333	0.066667	0	0	
$\hat{\pi}_k$						
$\hat{\pi}_k^2$	0.373333	0.445	0.156667	0.025	0	
	0.139378	0.198025	0.024544	0.000625	0	<b>0.3626</b>

Fleiss' Multiple-Rater Kappa  
 $\kappa_F$  (equation 2.11)

$\kappa_F =$

**0.2029**

Calculation of the percent agreement  $p_{eC}$   
(equation 2.12)

Raters	Categories					SUM
	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>e</i>	
Rater1	0.366667	0.45	0.158333	0.025	0	
Rater2	0.375	0.45	0.158333	0.016667	0	
Rater3	0.375	0.441667	0.166667	0.016667	0	
Rater4	0.366667	0.458333	0.158333	0.016667	0	
Rater5	0.375	0.45	0.158333	0.016667	0	
$s_k^2$	2.31E-05	4.63E-05	1.74E-05	1.74E-05	0	<b>1.0000</b>
$\bar{p}_{.k}^2$	0.370833	0.45	0.160417	0.01875	0	0.000104
$p_{eC} =$	0.137517	0.2025	0.025734	0.000352	0	<b>1.00000</b>
	<b>0.80000</b>					

## Lampiran 59

**Korelasi Kemampuan Komunikasi Lisan Matematis dengan Hasil Belajar****Siswa**

1) Perumusan hipotesisnya sebagai berikut:

$H_0$  : hubungan antara dua variabel lemah

$H_a$  : hubungan antara dua variabel tidak lemah

2) Taraf signifikansi yang digunakan sebesar 5%

3) Kriteria pengujian

a. Tolak  $H_0$  jika  $\text{sig.} < 0,05$

b. Terima  $H_0$  jika  $\text{sig.} \geq 0,05$

4) Analisis Output

**Correlations**

		tulis	lisan
tulis	Pearson Correlation	1	.065
	Sig. (2-tailed)		.731
	N	30	30
lisan	Pearson Correlation	.065	1
	Sig. (2-tailed)	.731	
	N	30	30

Melihat tabel output, diperoleh nilai  $\text{sig} = 0,731$ . Artinya  $\text{sig} > 0,05$  ( $0,731 > 0,05$ ), dengan demikian  $H_0$  diterima. Dapat disimpulkan bahwa hubungan antara komunikasi lisan dan komunikasi tulis adalah lemah. Hal ini juga dapat dilihat pada nilai korelasinya yaitu 0,065. Nilai ini cenderung mendekati nol, sehingga korelasi antar keduanya lemah.