

Lampiran 1: Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Kelas Eksperimen I**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
PERTEMUAN 1**

Nama Sekolah : SMP Negeri 92 Jakarta
Mata Pelajaran : Matematika
Kelas/ Semester : VIII/ 2
Pokok Bahasan : Garis Singgung Lingkaran
Alokasi Waktu : 2 x 40 menit

A. Kompetensi Inti

1. Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya.
2. Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya.
3. Memahami pengetahuan (faktual, konseptual dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.
4. Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.

B. Standar Kompetensi

Menentukan unsur, bagian lingkaran serta ukurannya.

C. Kompetensi Dasar

Menghitung panjang garis singgung persekutuan dua lingkaran.

D. Indikator Pembelajaran

1. Mengetahui garis singgung lingkaran dan menyebutkan contoh-contohnya.
2. Menyebutkan sifat-sifat garis singgung lingkaran.

Indikator sikap:

1. Melatih ketelitian serta kedisiplinan dalam mengerjakan tugas.
2. Interaksi dan bekerja sama dalam menyelesaikan masalah.
3. Bertanggung jawab dalam proses pembelajaran.

E. Tujuan Pembelajaran

Melalui proses kegiatan pembelajaran diharapkan:

1. Siswa dapat menentukan garis singgung serta mampu menyebutkan contoh-contohnya.
2. Siswa dapat menyebutkan sifat-sifat garis singgung lingkaran.

F. Materi Pembelajaran

Garis singgung lingkaran dan sifat-sifatnya

G. Model/Metode Pembelajaran

Model pembelajaran : *Probing Prompting*

Metode pembelajaran : Diskusi kelompok, presentasi, tanya jawab

H. Media Pembelajaran

1. Papan tulis dan spidol
2. Penggaris dan jangka
3. Gambar benda-benda yang menggunakan konsep garis singgung
4. Lembar Aktivitas Siswa (LAS)

I. Sumber Pembelajaran

1. Buku Matematika untuk SMP kelas VIII karangan M. Cholik Adinawan dan Sugijono
2. Buku Matematika untuk SMP dan MTs karangan Suwarsono

J. Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan	Uraian Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengucapkan salam, mengajak siswa berdoa serta mengkondisikan siswa agar siap menerima pelajaran. 2. Guru menanyakan kabar dan mengecek kehadiran siswa. 3. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yaitu siswa mengetahui garis singgung lingkaran serta mampu menyebutkan contoh dan sifat-sifatnya. 4. Guru menjelaskan tentang pelaksanaan model pembelajaran <i>probing prompting</i> yang akan dilaksanakan siswa. 5. Guru membacakan pembagian kelompok siswa dan menjelaskan kepada siswa bahwa pembagian kelompok tersebut akan digunakan sepanjang pembelajaran pada pokok bahasan garis singgung lingkaran. 6. Guru melakukan apersepsi dengan mengajak siswa mengingat kembali materi lingkaran dan memperkenalkan garis singgung lingkaran. 7. Guru memberikan motivasi dengan menjelaskan kaitan garis singgung lingkaran dalam kehidupan sehari-hari. 	15 menit

Inti	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan pengantar dengan memberikan materi tentang hubungan garis dengan lingkaran, sehingga siswa mendapat pemahaman awal tentang garis singgung. 2. Guru meminta siswa duduk berkelompok masing-masing terdiri dari 4 orang siswa secara heterogen. 3. Masing-masing siswa diberikan Lembar Aktivitas Siswa (LAS), kemudian guru menjelaskan kepada siswa petunjuk pengerjaan LAS secara umum serta meminta siswa untuk mengerjakan LAS dengan diskusi bersama teman-teman sekelompok. 4. Siswa berdiskusi dan mengerjakan aktivitas pertama kemudian menjawab pertanyaan yang telah disediakan. 5. Siswa mempersiapkan jawabannya masing-masing kemudian guru menunjuk salah satu siswa untuk menjelaskan jawaban dan hasil pengerjaannya. Jika jawaban siswa tersebut tepat maka guru meminta tanggapan kepada siswa lain yang berbeda kelompok, namun jika jawabannya kurang tepat atau siswa tersebut tidak menjawab, maka guru mengajukan pertanyaan lain yang dapat mempermudah siswa untuk menjawab pertanyaan tersebut. 6. Guru mengkonfirmasi jawaban yang diperoleh siswa kemudian memberikan penguatan berupa penghargaan bagi siswa yang menjawab dengan benar. 7. Siswa mengumpulkan LAS yang telah mereka kerjakan. 8. Guru memfasilitasi siswa untuk mengerjakan soal latihan secara individu yang mengukur kemampuan pemahaman konsep matematis siswa. 9. Guru memberikan penilaian terhadap hasil kerja siswa. 	55 menit
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa membuat kesimpulan mengenai materi yang sedang dipelajari, guru membantu memberikan penguatan atas jawaban siswa jika jawaban siswa telah tepat dan memberi masukan jika jawaban siswa masih terdapat kekurangan. 2. Guru memberikan pekerjaan rumah (PR) kepada siswa. 3. Guru menyampaikan materi dan rencana pembelajaran untuk pertemuan selanjutnya. 4. Guru melakukan penilaian dan refleksi terhadap aktivitas yang sudah dilaksanakan. 5. Guru bersama siswa menutup pelajaran dengan berdoa. 	10 menit

K. Penilaian**a) Penilaian Kognitif**

Teknik : Tes tertulis

Bentuk : Uraian

Instrumen : Lembar Aktivitas Siswa (LAS) Pertemuan 1 (Terlampir)

b) Penilaian Afektif

No.	Aspek yang Dinilai	Teknik Penilaian	Waktu Penilaian	Instrumen Penilaian
1.	Teliti	Pengamatan	Saat Proses Pembelajaran	Lembar Pengamatan
2.	Disiplin	Pengamatan	Saat Proses Pembelajaran	Lembar Pengamatan
3.	Kerja sama	Pengamatan	Saat Proses Pembelajaran	Lembar Pengamatan
4.	Tanggung Jawab	Pengamatan	Saat Proses Pembelajaran	Lembar Pengamatan

Instrumen Penilaian:

No.	Nama Siswa	Teliti	Disiplin	Kerja Sama	Tanggung Jawab

Kriteria Penilaian:

5 = Sangat Baik

2 = Kurang

4 = Baik

1 = Sangat Kurang

3 = Cukup

Jakarta, Februari 2017

Guru Matematika

Sugeng Rusmantonono, S.T.

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN PERTEMUAN 2

Nama Sekolah : SMP Negeri 92 Jakarta
Mata Pelajaran : Matematika
Kelas/ Semester : VIII/ 2
Pokok Bahasan : Garis Singgung Lingkaran
Alokasi Waktu : 2 x 40 menit

A. Kompetensi Inti

1. Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya.
2. Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya.
3. Memahami pengetahuan (faktual, konseptual dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.
4. Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.

B. Standar Kompetensi

Menentukan unsur, bagian lingkaran serta ukurannya

C. Kompetensi Dasar

Menghitung panjang garis singgung persekutuan dua lingkaran

D. Indikator Pembelajaran

1. Menentukan panjang garis singgung pada satu lingkaran
2. Menentukan panjang garis singgung persekutuan luar pada dua lingkaran yang saling bersinggungan

Indikator sikap:

1. Melatih ketelitian serta kedisiplinan dalam mengerjakan tugas
2. Interaksi dan bekerja sama dalam menyelesaikan masalah
3. Bertanggung jawab dalam proses pembelajaran

E. Tujuan Pembelajaran

Melalui proses kegiatan pembelajaran diharapkan:

1. Siswa mampu menghitung panjang garis singgung pada satu lingkaran

2. Siswa mampu menghitung panjang garis singgung persekutuan luar pada dua lingkaran yang saling bersinggungan

F. Materi Pembelajaran

Garis singgung lingkaran

G. Model/Metode Pembelajaran

Model pembelajaran : *Probing Prompting*

Metode pembelajaran : Diskusi kelompok, tanya jawab, latihan soal

H. Media Pembelajaran

1. Papan tulis dan spidol
2. Gambar benda-benda yang menggunakan konsep garis singgung
3. Lembar Aktivitas Siswa (LAS)

I. Sumber Pembelajaran

1. Buku Matematika untuk SMP kelas VIII karangan M. Cholik Adinawan dan Sugijono
2. Buku Matematika untuk SMP dan MTs karangan Suwarsono

J. Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan	Uraian Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengucapkan salam, mengajak siswa berdoa serta mengkondisikan siswa agar siap menerima pelajaran. 2. Guru menanyakan kabar dan mengecek kehadiran siswa. 3. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yaitu siswa dapat menghitung garis singgung lingkaran. 4. Guru menjelaskan tentang pelaksanaan model pembelajaran <i>probing prompting</i> yang akan dilaksanakan siswa. 5. Guru melakukan apersepsi dengan mengajak siswa mengingat kembali materi sifat-sifat garis singgung lingkaran pada pertemuan sebelumnya. 6. Guru memberikan motivasi dengan menjelaskan kaitan garis singgung lingkaran dalam kehidupan sehari-hari. 	10 menit
Inti	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan beberapa gambar lingkaran dengan garis singgung yang telah diketahui sudut-sudutnya atau jari-jari dan garis yang terdapat di luar lingkaran, kemudian siswa menentukan mana diantara gambar-gambar tersebut yang merupakan garis singgung lingkaran. 2. Siswa duduk berkelompok masing-masing terdiri dari 4 orang siswa secara heterogen. 	60 menit

	<ol style="list-style-type: none"> 3. Siswa diberikan Lembar Aktivitas Siswa (LAS) untuk dikerjakan dan didiskusikan dengan teman sekelompok, sebelum siswa mengerjakan LAS, guru menjelaskan petunjuk singkat cara mengerjakan LAS. Siswa diminta mendiskusikan dan mengerjakan soal sesuai perintah guru. 4. Siswa berdiskusi dan mengerjakan aktivitas pertama kemudian menjawab pertanyaan yang telah disediakan. 5. Siswa mempersiapkan jawabannya masing-masing kemudian guru menunjuk salah satu siswa untuk menjelaskan jawaban dan hasil pengerjaannya. Jika jawaban siswa tersebut tepat maka guru meminta tanggapan kepada siswa lain yang berbeda kelompok, namun jika jawabannya kurang tepat atau siswa tersebut tidak menjawab, maka guru mengajukan pertanyaan lain yang dapat mempermudah siswa untuk menjawab pertanyaan tersebut. 6. Guru mengkonfirmasi jawaban yang diperoleh siswa kemudian memberikan penguatan berupa penghargaan bagi siswa yang menjawab dengan benar. 7. Siswa mengumpulkan LAS yang telah mereka kerjakan. 8. Guru memfasilitasi siswa untuk mengerjakan soal latihan secara individu yang mengukur kemampuan pemahaman konsep matematis siswa. 9. Guru memberikan penilaian terhadap hasil kerja siswa. 	
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa membuat kesimpulan mengenai materi yang sedang dipelajari, guru membantu memberikan penguatan atas jawaban siswa jika jawaban siswa telah tepat dan memberi masukan jika jawaban siswa masih terdapat kekurangan. 2. Guru memberikan pekerjaan rumah (PR) kepada siswa. 3. Guru menyampaikan materi dan rencana pembelajaran untuk pertemuan selanjutnya. 4. Guru melakukan penilaian dan refleksi terhadap aktivitas yang sudah dilaksanakan. 5. Guru bersama siswa menutup pelajaran dengan berdoa. 	10 menit

K. Penilaian

a) Penilaian Kognitif

Teknik : Tes tertulis

Bentuk : Uraian

Instrumen : Lembar Aktivitas Siswa (LAS) Pertemuan 2 (Terlampir)

b) Penilaian Afektif

No.	Aspek yang Dinilai	Teknik Penilaian	Waktu Penilaian	Instrumen Penilaian
1.	Teliti	Pengamatan	Saat Proses Pembelajaran	Lembar Pengamatan
2.	Disiplin	Pengamatan	Saat Proses Pembelajaran	Lembar Pengamatan
3.	Kerja sama	Pengamatan	Saat Proses Pembelajaran	Lembar Pengamatan
4.	Tanggung Jawab	Pengamatan	Saat Proses Pembelajaran	Lembar Pengamatan

Instrumen Penilaian:

No.	Nama Siswa	Teliti	Disiplin	Kerja Sama	Tanggung Jawab

Kriteria Penilaian:

5 = Sangat Baik

2 = Kurang

4 = Baik

1 = Sangat Kurang

3 = Cukup

Jakarta, Februari 2017

Guru Matematika

Sugeng Rusmantonno, S.T.

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN PERTEMUAN 3

Nama Sekolah : SMP Negeri 92 Jakarta
Mata Pelajaran : Matematika
Kelas/ Semester : VIII/ 2
Pokok Bahasan : Garis Singgung Lingkaran
Alokasi Waktu : 2 x 40 menit

A. Kompetensi Inti

1. Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya.
2. Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya.
3. Memahami pengetahuan (faktual, konseptual dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.
4. Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.

B. Standar Kompetensi

Menentukan unsur, bagian lingkaran serta ukurannya

C. Kompetensi Dasar

Menghitung panjang garis singgung persekutuan dua lingkaran

D. Indikator Pembelajaran

1. Mengetahui garis singgung persekutuan luar dua lingkaran yang saling lepas beserta contohnya
2. Menentukan panjang garis singgung persekutuan luar dua lingkaran yang saling lepas

Indikator sikap:

1. Melatih ketelitian serta kedisiplinan dalam mengerjakan tugas
2. Interaksi dan bekerja sama dalam menyelesaikan masalah
3. Bertanggung jawab dalam proses pembelajaran

E. Tujuan Pembelajaran

Melalui proses kegiatan pembelajaran diharapkan:

1. Siswa dapat mengetahui garis singgung persekutuan luar dua lingkaran yang saling lepas beserta contohnya
2. Siswa dapat menghitung panjang garis singgung persekutuan luar dua lingkaran yang saling lepas

F. Materi Pembelajaran

Garis singgung persekutuan luar dua lingkaran

G. Model/Metode Pembelajaran

Model pembelajaran : *Probing Prompting*

Metode pembelajaran : Diskusi kelompok, tanya jawab, latihan soal

H. Media Pembelajaran

1. Papan tulis dan spidol
2. Gambar benda-benda yang menggunakan konsep garis singgung persekutuan luar dua lingkaran
3. Lembar Aktivitas Siswa (LAS)

I. Sumber Pembelajaran

1. Buku Matematika untuk SMP kelas VIII karangan M. Cholik Adinawan dan Sugijono
2. Buku Matematika untuk SMP dan MTs karangan Suwarsono

J. Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan	Uraian Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengucapkan salam, mengajak siswa berdoa serta mengkondisikan siswa agar siap menerima pelajaran. 2. Guru menanyakan kabar dan mengecek kehadiran siswa. 3. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yaitu siswa mengetahui garis singgung persekutuan luar dua lingkaran serta siswa mampu menyebutkan contoh dan menghitungnya. 4. Guru menjelaskan tentang pelaksanaan model pembelajaran <i>probing prompting</i> yang akan dilaksanakan siswa. 5. Guru melakukan apersepsi dengan mengajak siswa mengingat kembali materi garis singgung lingkaran serta garis singgung persekutuan dua lingkaran yang bersinggungan. 6. Guru memberikan motivasi dengan menjelaskan kaitan garis singgung persekutuan luar dua lingkaran dalam kehidupan sehari-hari. 	10 menit

Inti	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan stimulus pada siswa dengan mengingatkan siswa pada materi garis singgung persekutuan dua lingkaran yang saling bersinggungan, kemudian guru menjelaskan bahwa langkah yang sama dapat diterapkan pada perhitungan garis singgung persekutuan luar dua lingkaran yang saling lepas. 2. Siswa duduk berkelompok masing-masing terdiri dari 4 orang siswa secara heterogen. 3. Siswa diberikan Lembar Aktivitas Siswa (LAS) untuk dikerjakan dan didiskusikan dengan teman sekelompok, sebelumnya guru menjelaskan secara umum petunjuk mengerjakan LAS, kemudian guru meminta siswa mendiskusikan dan mengerjakan soal sesuai perintah. 4. Siswa berdiskusi dan mengerjakan aktivitas pada LAS kemudian menjawab pertanyaan yang telah disediakan. 5. Siswa mempersiapkan jawabannya masing-masing kemudian guru menunjuk salah satu siswa untuk menjelaskan jawaban dan hasil pengerjaannya. Jika jawaban siswa tersebut tepat maka guru meminta tanggapan kepada siswa lain yang berbeda kelompok, namun jika jawabannya kurang tepat atau siswa tersebut tidak menjawab, maka guru mengajukan pertanyaan lain yang dapat mempermudah siswa untuk menjawab pertanyaan tersebut. 6. Guru mengkonfirmasi jawaban yang diperoleh siswa kemudian memberikan penguatan berupa penghargaan bagi siswa yang menjawab dengan benar. 7. Siswa mengumpulkan LAS yang telah mereka kerjakan. 8. Guru memfasilitasi siswa untuk mengerjakan soal latihan secara individu yang mengukur kemampuan pemahaman konsep matematis siswa. 9. Guru memberikan penilaian terhadap hasil kerja siswa. 	60 menit
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa membuat kesimpulan mengenai materi yang sedang dipelajari, guru membantu memberikan penguatan atas jawaban siswa jika jawaban siswa telah tepat dan memberi masukan jika jawaban siswa masih terdapat kekurangan. 2. Guru memberikan pekerjaan rumah (PR) kepada siswa. 3. Guru menyampaikan materi dan rencana pembelajaran untuk pertemuan selanjutnya. 4. Guru melakukan penilaian dan refleksi terhadap aktivitas yang sudah dilaksanakan. 5. Guru bersama siswa menutup pelajaran dengan berdoa. 	10 menit

K. Penilaian**c) Penilaian Kognitif**

Teknik : Tes tertulis

Bentuk : Uraian

Instrumen : Lembar Aktivitas Siswa (LAS) Pertemuan 3 (Terlampir)

d) Penilaian Afektif

No.	Aspek yang Dinilai	Teknik Penilaian	Waktu Penilaian	Instrumen Penilaian
1.	Teliti	Pengamatan	Saat Proses Pembelajaran	Lembar Pengamatan
2.	Disiplin	Pengamatan	Saat Proses Pembelajaran	Lembar Pengamatan
3.	Kerja sama	Pengamatan	Saat Proses Pembelajaran	Lembar Pengamatan
4.	Tanggung Jawab	Pengamatan	Saat Proses Pembelajaran	Lembar Pengamatan

Instrumen Penilaian:

No.	Nama Siswa	Teliti	Disiplin	Kerja Sama	Tanggung Jawab

Kriteria Penilaian:

5 = Sangat Baik

2 = Kurang

4 = Baik

1 = Sangat Kurang

3 = Cukup

Jakarta, Februari 2017

Guru Matematika

Sugeng Rusmanton, S.T.

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN PERTEMUAN 4

Nama Sekolah : SMP Negeri 92 Jakarta
Mata Pelajaran : Matematika
Kelas/ Semester : VIII/ 2
Pokok Bahasan : Garis Singgung Lingkaran
Alokasi Waktu : 2 x 40 menit

A. Kompetensi Inti

1. Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya.
2. Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya.
3. Memahami pengetahuan (faktual, konseptual dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.
4. Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.

B. Standar Kompetensi

Menentukan unsur, bagian lingkaran serta ukurannya

C. Kompetensi Dasar

Menghitung panjang garis singgung persekutuan dua lingkaran

D. Indikator Pembelajaran

1. Mengetahui garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran beserta contohnya
2. Menghitung panjang garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran

Indikator sikap:

1. Melatih ketelitian serta kedisiplinan dalam mengerjakan tugas
2. Interaksi dan bekerja sama dalam menyelesaikan masalah
3. Bertanggung jawab dalam proses pembelajaran

E. Tujuan Pembelajaran

Melalui proses pembelajaran ini diharapkan:

1. Siswa dapat mengetahui garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran beserta contohnya

2. Siswa dapat menentukan panjang garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran

F. Materi Pembelajaran

Garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran

G. Model/Metode Pembelajaran

Model pembelajaran : *Probing Prompting*

Metode pembelajaran : Diskusi kelompok, tanya jawab, latihan soal

H. Media Pembelajaran

1. Papan tulis dan spidol
2. Gambar benda-benda yang menggunakan konsep garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran
3. Lembar Aktivitas Siswa (LAS)

I. Sumber Pembelajaran

1. Buku Matematika untuk SMP kelas VIII karangan M. Cholik Adinawan dan Sugijono
2. Buku Matematika untuk SMP dan MTs karangan Suwarsono

J. Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan	Uraian Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengucapkan salam, mengajak siswa berdoa serta mengkondisikan siswa agar siap menerima pelajaran. 2. Guru menanyakan kabar dan mengecek kehadiran siswa. 3. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yaitu siswa mengetahui garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran serta mampu menyebutkan contoh dan menghitungnya. 4. Guru menjelaskan tentang pelaksanaan model pembelajaran <i>probing prompting</i> yang akan dilaksanakan siswa. 5. Guru melakukan apersepsi dengan mengajak siswa mengingat kembali materi garis singgung persekutuan luar dua lingkaran serta cara menghitung panjangnya. 6. Guru memberikan motivasi dengan menjelaskan kaitan garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran dalam kehidupan sehari-hari. 	10 menit
Inti	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan stimulus dengan mengajukan pertanyaan pada siswa tentang cara menghitung panjang garis singgung persekutuan luar dua lingkaran dan menjelaskan bahwa langkah-langkah tersebut juga dapat digunakan dalam 	60 menit

	<p>mencari garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Siswa duduk berkelompok masing-masing terdiri dari 4 orang siswa secara heterogen. 3. Siswa diberikan Lembar Aktivitas Siswa (LAS) untuk dikerjakan dan didiskusikan dengan teman sekelompok, sebelumnya guru menjelaskan secara umum petunjuk mengerjakan LAS, kemudian guru meminta siswa mendiskusikan dan mengerjakan soal sesuai perintah. 4. Siswa berdiskusi dan mengerjakan aktivitas pada LAS kemudian menjawab pertanyaan yang telah disediakan. 5. Siswa mempersiapkan jawabannya masing-masing kemudian guru menunjuk salah satu siswa untuk menjelaskan jawaban dan hasil pengerjaannya. Jika jawaban siswa tersebut tepat maka guru meminta tanggapan kepada siswa lain yang berbeda kelompok, namun jika jawabannya kurang tepat atau siswa tersebut tidak menjawab, maka guru mengajukan pertanyaan lain yang dapat mempermudah siswa untuk menjawab pertanyaan tersebut. 6. Guru mengkonfirmasi jawaban yang diperoleh siswa kemudian memberikan penguatan berupa penghargaan bagi siswa yang menjawab dengan benar. 7. Siswa mengumpulkan LAS yang telah mereka kerjakan. 8. Guru memfasilitasi siswa untuk mengerjakan soal latihan secara individu yang mengukur kemampuan pemahaman konsep matematis siswa. 9. Guru memberikan penilaian terhadap hasil kerja siswa. 	
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa membuat kesimpulan mengenai materi yang sedang dipelajari, guru membantu memberikan penguatan atas jawaban siswa jika jawaban siswa telah tepat dan memberi masukan jika jawaban siswa masih terdapat kekurangan. 2. Guru memberikan pekerjaan rumah (PR) kepada siswa. 3. Guru menyampaikan materi dan rencana pembelajaran untuk pertemuan selanjutnya. 4. Guru melakukan penilaian dan refleksi terhadap aktivitas yang sudah dilaksanakan. 5. Guru bersama siswa menutup pelajaran dengan berdoa. 	10 menit

K. Penilaian

a) Penilaian Kognitif

Teknik : Tes tertulis

Bentuk : Uraian

Instrumen : Lembar Aktivitas Siswa (LAS) Pertemuan 4 (Terlampir)

b) Penilaian Afektif

No.	Aspek yang Dinilai	Teknik Penilaian	Waktu Penilaian	Instrumen Penilaian
1.	Teliti	Pengamatan	Saat Proses Pembelajaran	Lembar Pengamatan
2.	Disiplin	Pengamatan	Saat Proses Pembelajaran	Lembar Pengamatan
3.	Kerja sama	Pengamatan	Saat Proses Pembelajaran	Lembar Pengamatan
4.	Tanggung Jawab	Pengamatan	Saat Proses Pembelajaran	Lembar Pengamatan

Instrumen Penilaian:

No.	Nama Siswa	Teliti	Disiplin	Kerja Sama	Tanggung Jawab

Kriteria Penilaian:

5 = Sangat Baik

2 = Kurang

4 = Baik

1 = Sangat Kurang

3 = Cukup

Jakarta, Februari 2017

Guru Matematika

Sugeng Rusmantonno, S.T.

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN PERTEMUAN 5

Nama Sekolah : SMP Negeri 92 Jakarta
Mata Pelajaran : Matematika
Kelas/ Semester : VIII/ 2
Pokok Bahasan : Garis Singgung Lingkaran
Alokasi Waktu : 2 x 40 menit

A. Kompetensi Inti

1. Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya.
2. Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya.
3. Memahami pengetahuan (faktual, konseptual dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.
4. Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.

B. Standar Kompetensi

Menentukan unsur, bagian lingkaran serta ukurannya

C. Kompetensi Dasar

Menghitung panjang garis singgung persekutuan dua lingkaran

D. Indikator Pembelajaran

Menghitung panjang sabuk lilitan minimal yang menghubungkan beberapa lingkaran

Indikator sikap:

1. Melatih ketelitian serta kedisiplinan dalam mengerjakan tugas
2. Interaksi dan bekerja sama dalam menyelesaikan masalah
3. Bertanggung jawab dalam proses pembelajaran

E. Tujuan Pembelajaran

Siswa mampu menghitung panjang sabuk lilitan minimal yang menghubungkan beberapa lingkaran

F. Materi Pembelajaran

Panjang sabuk lilitan minimal yang menghubungkan beberapa lingkaran

G. Model/Metode Pembelajaran

Model pembelajaran : *Probing Prompting*

Metode pembelajaran : Diskusi kelompok, tanya jawab, latihan soal

H. Media Pembelajaran

1. Papan tulis dan spidol
2. Penggaris dan jangka
3. Lembar Aktivitas Siswa (LAS)

I. Sumber Pembelajaran

1. Buku Matematika untuk SMP kelas VIII karangan M. Cholik Adinawan dan Sugijono
2. Buku Matematika untuk SMP dan MTs karangan Suwarsono

J. Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan	Uraian Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengucapkan salam, mengajak siswa berdoa serta mengkondisikan siswa agar siap menerima pelajaran. 2. Guru menanyakan kabar dan mengecek kehadiran siswa. 3. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yaitu siswa mampu menghitung panjang sabuk lilitan minimal 4. Guru menjelaskan tentang pelaksanaan model pembelajaran <i>probing prompting</i> yang akan dilaksanakan siswa. 5. Guru melakukan apersepsi dengan mengajak siswa mengingat kembali materi garis singgung persekutuan dalam dari dua lingkaran serta cara menghitungnya yang telah dipelajari pada pertemuan sebelumnya. 6. Guru memberikan motivasi dengan menjelaskan kaitan pembelajaran sabuk lilitan pada kehidupan sehari-hari 	10 menit
Inti	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan stimulus pada siswa dengan memberkan pertanyaan yang mengingatkan siswa pada materi panjang busur lingkaran, dan menjelaskan pada siswa bahwa materi tersebut akan berkalian dengan materi yang akan dipelajari hari ini. 2. Siswa duduk berkelompok masing-masing terdiri dari 4 orang siswa secara heterogen. 3. Siswa diberikan Lembar Aktivitas Siswa (LAS) untuk dikerjakan dan didiskusikan dengan teman sekelompok, sebelumnya guru menjelaskan secara umum petunjuk 	60 menit

	<p>mengerjakan LAS, kemudian guru meminta siswa mendiskusikan dan mengerjakan soal sesuai perintah.</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Siswa berdiskusi dan mengerjakan aktivitas pada LAS kemudian menjawab pertanyaan yang telah disediakan. 5. Siswa mempersiapkan jawabannya masing-masing kemudian guru menunjuk salah satu siswa untuk menjelaskan jawaban dan hasil pengerjaannya. Jika jawaban siswa tersebut tepat maka guru meminta tanggapan kepada siswa lain yang berbeda kelompok, namun jika jawabannya kurang tepat atau siswa tersebut tidak menjawab, maka guru mengajukan pertanyaan lain yang dapat mempermudah siswa untuk menjawab pertanyaan tersebut. 6. Guru mengkonfirmasi jawaban yang diperoleh siswa kemudian memberikan penguatan berupa penghargaan bagi siswa yang menjawab dengan benar. 7. Siswa mengumpulkan LAS yang telah mereka kerjakan. 8. Guru memfasilitasi siswa untuk mengerjakan soal latihan secara individu yang mengukur kemampuan pemahaman konsep matematis siswa. 9. Guru memberikan penilaian terhadap hasil kerja siswa. 	
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa membuat kesimpulan mengenai materi yang sedang dipelajari, guru membantu memberikan penguatan atas jawaban siswa jika jawaban siswa telah tepat dan memberi masukan jika jawaban siswa masih terdapat kekurangan. 2. Guru memberikan pekerjaan rumah (PR) kepada siswa. 3. Guru menyampaikan materi dan rencana pembelajaran untuk pertemuan selanjutnya. 4. Guru melakukan penilaian dan refleksi terhadap aktivitas yang sudah dilaksanakan. 5. Guru bersama siswa menutup pelajaran dengan berdoa. 	10 menit

K. Penilaian

c) Penilaian Kognitif

Teknik : Tes tertulis

Bentuk : Uraian

Instrumen : Lembar Aktivitas Siswa (LAS) Pertemuan 5 (Terlampir)

d) Penilaian Afektif

No.	Aspek yang Dinilai	Teknik Penilaian	Waktu Penilaian	Instrumen Penilaian
1.	Teliti	Pengamatan	Saat Proses Pembelajaran	Lembar Pengamatan

2.	Disiplin	Pengamatan	Saat Proses Pembelajaran	Lembar Pengamatan
3.	Kerja sama	Pengamatan	Saat Proses Pembelajaran	Lembar Pengamatan
4.	Tanggung Jawab	Pengamatan	Saat Proses Pembelajaran	Lembar Pengamatan

Instrumen Penilaian:

No.	Nama Siswa	Teliti	Disiplin	Kerja Sama	Tanggung Jawab

Kriteria Penilaian:

5 = Sangat Baik

2 = Kurang

4 = Baik

1 = Sangat Kurang

3 = Cukup

Jakarta, Februari 2017

Guru Matematika

Sugeng Rusmantonno, S.T.

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

PERTEMUAN 6

Nama Sekolah : SMP Negeri 92 Jakarta
Mata Pelajaran : Matematika
Kelas/ Semester : VIII/ 2
Pokok Bahasan : Garis Singgung Lingkaran
Alokasi Waktu : 2 x 40 menit

A. Kompetensi Inti

1. Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya.
2. Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya.
3. Memahami pengetahuan (faktual, konseptual dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.
4. Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.

B. Standar Kompetensi

Menentukan unsur, bagian lingkaran serta ukurannya

C. Kompetensi Dasar

Menghitung panjang garis singgung persekutuan dua lingkaran

D. Indikator Pembelajaran

Indikator sikap:

1. Melatih ketelitian serta kedisiplinan dalam mengerjakan tugas
2. Kejujuran dalam mengerjakan soal tes akhir
3. Bertanggung jawab dalam proses pembelajaran

E. Tujuan Pembelajaran

Siswa mampu mengerjakan soal tes akhir pokok bahasan garis singgung lingkaran

F. Materi Pembelajaran

Garis singgung lingkaran

G. Model/Metode Pembelajaran

Metode pembelajaran: Tes tertulis

H. Media Pembelajaran

1. Papan tulis dan spidol
2. Penggaris dan jangka
3. Instrumen Tes Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis

I. Sumber Pembelajaran

1. Buku Matematika untuk SMP kelas VIII karangan M. Cholik Adinawan dan Sugijono
2. Buku Matematika untuk SMP dan MTs karangan Suwarsono

J. Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan	Uraian Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengucapkan salam, mengajak siswa berdoa serta mengkondisikan siswa agar siap menerima pelajaran. 2. Guru menanyakan kabar dan mengecek kehadiran siswa. 3. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yaitu tes akhir pokok bahasan garis singgung lingkaran. 4. Guru mengatur posisi duduk siswa agar tetap menjaga jarak dengan teman sebangku dan meminta siswa menyimpan buku pelajaran serta Lembar Aktivitas Siswa (LAS) yang pernah diberikan sebelumnya. 5. Guru memberikan motivasi agar siswa tetap menjaga semangat dan kejujuran dalam mengerjakan soal tes yang akan diberikan. 	5 menit
Inti	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa duduk masing-masing dengan hanya menyediakan alat tulis yang diperlukan di atas meja. 2. Siswa diberikan lembar tes akhir pokok bahasan garis singgung lingkaran 3. Guru meminta siswa untuk mengerjakan soal dengan tenang dan tanpa saling bekerja sama atau memberikan jawaban kepada teman yang lain serta tidak menanyakan pertanyaan terkait soal tes atau apapun kepada teman, melainkan dapat menanyakan langsung kepada guru. 4. Siswa mengerjakan tes akhir. 5. Setelah selesai mengerjakan, siswa mengumpulkan lembar tes akhir yang telah mereka kerjakan. 	70 menit
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menyampaikan materi dan rencana pembelajaran untuk pertemuan selanjutnya. 2. Guru melakukan penilaian dan refleksi terhadap aktivitas yang sudah dilaksanakan. 3. Guru bersama siswa menutup pelajaran dengan berdoa. 	5 menit

K. Penilaian**e) Penilaian Kognitif**

Teknik : Tes tertulis

Bentuk : Uraian

Instrumen : Instrumen Tes Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis

f) Penilaian Afektif

No.	Aspek yang Dinilai	Teknik Penilaian	Waktu Penilaian	Instrumen Penilaian
1.	Teliti	Pengamatan	Saat Proses Pembelajaran	Lembar Pengamatan
2.	Disiplin	Pengamatan	Saat Proses Pembelajaran	Lembar Pengamatan
3.	Kejujuran	Pengamatan	Saat Proses Pembelajaran	Lembar Pengamatan
4.	Tanggung Jawab	Pengamatan	Saat Proses Pembelajaran	Lembar Pengamatan

Instrumen Penilaian:

No.	Nama Siswa	Teliti	Disiplin	Kerja Sama	Tanggung Jawab

Kriteria Penilaian:

5 = Sangat Baik

2 = Kurang

4 = Baik

1 = Sangat Kurang

3 = Cukup

Jakarta, Februari 2017

Guru Matematika

Sugeng Rusmanton, S.T.

Lampiran 2: Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Kelas Eksperimen II

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN PERTEMUAN 1

Nama Sekolah : SMP Negeri 92 Jakarta
Mata Pelajaran : Matematika
Kelas/ Semester : VIII/ 2
Pokok Bahasan : Garis Singgung Lingkaran
Alokasi Waktu : 2 x 40 menit

A. Kompetensi Inti

1. Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya.
2. Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya.
3. Memahami pengetahuan (faktual, konseptual dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.
4. Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.

B. Standar Kompetensi

Menentukan unsur, bagian lingkaran serta ukurannya.

C. Kompetensi Dasar

Menghitung panjang garis singgung persekutuan dua lingkaran.

D. Indikator Pembelajaran

1. Mengetahui garis singgung lingkaran dan menyebutkan contoh-contohnya.
2. Menyebutkan sifat-sifat garis singgung lingkaran.

Indikator sikap:

1. Melatih ketelitian serta kedisiplinan dalam mengerjakan tugas.
2. Interaksi dan bekerja sama dalam menyelesaikan masalah.
3. Bertanggung jawab dalam proses pembelajaran.

E. Tujuan Pembelajaran

Melalui proses kegiatan pembelajaran diharapkan:

3. Siswa mengetahui garis singgung serta mampu menyebutkan contoh-contohnya.

4. Siswa mampu menyebutkan sifat-sifat garis singgung lingkaran.

F. Materi Pembelajaran

Garis singgung lingkaran dan sifat-sifatnya

G. Model/Metode Pembelajaran

Model pembelajaran : *Problem Based Learning*

Metode pembelajaran : Diskusi kelompok, presentasi, tanya jawab

H. Media Pembelajaran

1. Papan tulis dan spidol
2. Penggaris dan jangka
3. Gambar benda-benda yang menggunakan konsep garis singgung
4. Lembar Aktivitas Siswa (LAS)

I. Sumber Pembelajaran

1. Buku Matematika untuk SMP kelas VIII karangan M. Cholik Adinawan dan Sugijono
2. Buku Matematika untuk SMP dan MTs karangan Suwarsono

J. Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan	Uraian Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengucapkan salam, mengajak siswa berdoa serta mengkondisikan siswa agar siap menerima pelajaran. 2. Guru menanyakan kabar dan mengecek kehadiran siswa. 3. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yaitu siswa mengetahui garis singgung lingkaran serta mampu menyebutkan contoh dan sifat-sifatnya. 4. Guru menjelaskan tentang pelaksanaan model pembelajaran <i>problem based learning</i> yang akan dilaksanakan siswa. 5. Guru membacakan pembagian kelompok siswa dan menjelaskan kepada siswa bahwa pembagian kelompok tersebut akan digunakan sepanjang pembelajaran pada pokok bahasan garis singgung lingkaran. 6. Guru melakukan apersepsi dengan mengajak siswa mengingat kembali materi lingkaran dan memperkenalkan garis singgung lingkaran. 7. Guru memberikan motivasi dengan menjelaskan kaitan garis singgung lingkaran dalam kehidupan sehari-hari. 	10 menit
Inti	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan pengantar dengan memberikan materi tentang hubungan garis dengan lingkaran, sehingga siswa 	60 menit

	<p>mendapat pemahaman awal tentang garis singgung.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Siswa duduk secara berkelompok beranggotakan 4 orang yang heterogen. 3. Masing-masing siswa diberikan Lembar Aktivitas Siswa (LAS), kemudian guru menjelaskan kepada siswa petunjuk pengerjaan LAS secara umum serta meminta siswa untuk mengerjakan LAS dengan diskusi bersama teman-teman sekelompok. 4. Siswa bediskusi bersama teman sekelompok, sementara guru memberikan bimbingan dan membantu siswa yang mengalami kesulitan dalam mengerjakan LAS. 5. Guru meminta salah satu kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusinya. 6. Guru memberikan kesempatan kepada kelompok lain untuk menanggapi hasil diskusi temannya apabila memiliki perbedaan jawaban. 7. Guru memberikan penguatan terhadap hasil diskusi siswa dan memberi kesempatan kepada siswa untuk mengeluarkan pendapatnya sehingga siswa lebih aktif dalam pembelajaran. 8. Guru memberi kesempatan kepada siswa untuk bertanya jika menghadapi kesulitan. 9. Guru memfasilitasi siswa untuk mengerjakan soal latihan secara individu yang mengukur kemampuan pemahaman konsep matematis siswa. 10. Guru memberikan penilaian terhadap hasil kerja siswa. 	
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa membuat kesimpulan mengenai materi yang sedang dipelajari, guru membantu memberikan penguatan atas jawaban siswa jika jawaban siswa telah tepat dan memberi masukan jika jawaban siswa masih terdapat kekurangan. 2. Guru memberikan pekerjaan rumah (PR) kepada siswa. 3. Guru menyampaikan materi dan rencana pembelajaran untuk pertemuan selanjutnya. 4. Guru melakukan penilaian dan refleksi terhadap aktivitas yang sudah dilaksanakan. 5. Guru bersama siswa menutup pelajaran dengan berdoa. 	10 menit

K. Penilaian

a) Penilaian Kognitif

Teknik : Tes tertulis

Bentuk : Uraian

Instrumen : Lembar Aktivitas Siswa (LAS) Pertemuan 1 (Terlampir)

b) Penilaian Afektif

No.	Aspek yang Dinilai	Teknik Penilaian	Waktu Penilaian	Instrumen Penilaian
1.	Teliti	Pengamatan	Saat Proses Pembelajaran	Lembar Pengamatan
2.	Disiplin	Pengamatan	Saat Proses Pembelajaran	Lembar Pengamatan
3.	Kerja sama	Pengamatan	Saat Proses Pembelajaran	Lembar Pengamatan
4.	Tanggung Jawab	Pengamatan	Saat Proses Pembelajaran	Lembar Pengamatan

Instrumen Penilaian:

No.	Nama Siswa	Teliti	Disiplin	Kerja Sama	Tanggung Jawab

Kriteria Penilaian:

5 = Sangat Baik

2 = Kurang

4 = Baik

1 = Sangat Kurang

3 = Cukup

Jakarta, Februari 2017

Guru Matematika

Sugeng Rusmanton, S.T.

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN PERTEMUAN 2

Nama Sekolah : SMP Negeri 92 Jakarta
Mata Pelajaran : Matematika
Kelas/ Semester : VIII/ 2
Pokok Bahasan : Garis Singgung Lingkaran
Alokasi Waktu : 2 x 40 menit

A. Kompetensi Inti

1. Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya.
2. Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya.
3. Memahami pengetahuan (faktual, konseptual dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.
4. Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.

B. Standar Kompetensi

Menentukan unsur, bagian lingkaran serta ukurannya.

C. Kompetensi Dasar

Menghitung panjang garis singgung persekutuan dua lingkaran.

D. Indikator Pembelajaran

1. Menentukan panjang garis singgung pada satu lingkaran
2. Menentukan panjang garis singgung persekutuan luar pada dua lingkaran yang saling bersinggungan

Indikator sikap:

1. Melatih ketelitian serta kedisiplinan dalam mengerjakan tugas.
2. Interaksi dan bekerja sama dalam menyelesaikan masalah.
3. Bertanggung jawab dalam proses pembelajaran.

E. Tujuan Pembelajaran

Melalui proses kegiatan pembelajaran diharapkan:

3. Siswa mampu menghitung panjang garis singgung pada satu lingkaran

4. Siswa mampu menghitung panjang garis singgung persekutuan luar pada dua lingkaran yang saling bersinggungan

F. Materi Pembelajaran

Garis singgung lingkaran dan sifat-sifatnya

G. Model/Metode Pembelajaran

Model pembelajaran : *Problem Based Learning*

Metode pembelajaran : Diskusi kelompok, presentasi, tanya jawab

H. Media Pembelajaran

1. Papan tulis dan spidol
2. Gambar benda-benda yang menggunakan konsep garis singgung
3. Lembar Aktivitas Siswa (LAS)

I. Sumber Pembelajaran

3. Buku Matematika untuk SMP kelas VIII karangan M. Cholik Adinawan dan Sugijono
4. Buku Matematika untuk SMP dan MTs karangan Suwarsono

J. Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan	Uraian Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengucapkan salam, mengajak siswa berdoa serta mengkondisikan siswa agar siap menerima pelajaran. 2. Guru menanyakan kabar dan mengecek kehadiran siswa. 3. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yaitu siswa mengetahui garis singgung lingkaran serta mampu menyebutkan contoh dan sifat-sifatnya. 4. Guru menjelaskan tentang pelaksanaan model pembelajaran <i>problem based learning</i> yang akan dilaksanakan siswa. 5. Guru melakukan apersepsi dengan mengajak siswa mengingat kembali materi sifat-sifat garis singgung lingkaran pada pertemuan sebelumnya. 6. Guru memberikan motivasi dengan menjelaskan kaitan garis singgung lingkaran dalam kehidupan sehari-hari. 	10 menit
Inti	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan pengantar dengan memberikan gambar lingkaran dengan garis singgung yang telah diketahui sudut-sudutnya atau jari-jari dan garis yang terdapat di luar lingkaran, kemudian siswa menentukan mana diantara gambar-gambar tersebut yang merupakan garis singgung lingkaran. 	60 menit

	<ol style="list-style-type: none"> 2. Siswa duduk secara berkelompok beranggotakan 4 orang yang heterogen. 3. Masing-masing siswa diberikan Lembar Aktivitas Siswa (LAS), kemudian guru menjelaskan kepada siswa petunjuk pengerjaan LAS secara umum serta meminta siswa untuk mengerjakan LAS dengan diskusi bersama teman-teman sekelompok. 4. Siswa bediskusi bersama teman sekelompok, sementara guru memberikan bimbingan dan membantu siswa yang mengalami kesulitan dalam mengerjakan LAS. 5. Guru meminta salah satu kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusinya. 6. Guru memberikan kesempatan kepada kelompok lain untuk menanggapi hasil diskusi temannya apabila memiliki perbedaan jawaban. 7. Guru memberikan penguatan terhadap hasil diskusi siswa dan memberi kesempatan kepada siswa untuk mengeluarkan pendapatnya sehingga siswa lebih aktif dalam pembelajaran. 8. Guru memberi kesempatan kepada siswa untuk bertanya jika menghadapi kesulitan. 9. Guru memfasilitasi siswa untuk mengerjakan soal latihan secara individu yang mengukur kemampuan pemahaman konsep matematis siswa. 10. Guru memberikan penilaian terhadap hasil kerja siswa. 	
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 6. Siswa membuat kesimpulan mengenai materi yang sedang dipelajari, guru membantu memberikan penguatan atas jawaban siswa jika jawaban siswa telah tepat dan memberi masukan jika jawaban siswa masih terdapat kekurangan. 7. Guru memberikan pekerjaan rumah (PR) kepada siswa. 8. Guru menyampaikan materi dan rencana pembelajaran untuk pertemuan selanjutnya. 9. Guru melakukan penilaian dan refleksi terhadap aktivitas yang sudah dilaksanakan. 10. Guru bersama siswa menutup pelajaran dengan berdoa. 	10 menit

K. Penilaian

a) Penilaian Kognitif

Teknik : Tes tertulis

Bentuk : Uraian

Instrumen : Lembar Aktivitas Siswa (LAS) Pertemuan 2 (Terlampir)

b) Penilaian Afektif

No.	Aspek yang Dinilai	Teknik Penilaian	Waktu Penilaian	Instrumen Penilaian
1.	Teliti	Pengamatan	Saat Proses Pembelajaran	Lembar Pengamatan
2.	Disiplin	Pengamatan	Saat Proses Pembelajaran	Lembar Pengamatan
3.	Kerja sama	Pengamatan	Saat Proses Pembelajaran	Lembar Pengamatan
4.	Tanggung Jawab	Pengamatan	Saat Proses Pembelajaran	Lembar Pengamatan

Instrumen Penilaian:

No.	Nama Siswa	Teliti	Disiplin	Kerja Sama	Tanggung Jawab

Kriteria Penilaian:

5 = Sangat Baik

2 = Kurang

4 = Baik

1 = Sangat Kurang

3 = Cukup

Jakarta, Februari 2017

Guru Matematika

Sugeng Rusmanton, S.T.

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN PERTEMUAN 3

Nama Sekolah : SMP Negeri 92 Jakarta
Mata Pelajaran : Matematika
Kelas/ Semester : VIII/ 2
Pokok Bahasan : Garis Singgung Lingkaran
Alokasi Waktu : 2 x 40 menit

A. Kompetensi Inti

1. Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya.
2. Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya.
3. Memahami pengetahuan (faktual, konseptual dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.
4. Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.

B. Standar Kompetensi

Menentukan unsur, bagian lingkaran serta ukurannya

C. Kompetensi Dasar

Menghitung panjang garis singgung persekutuan dua lingkaran

D. Indikator Pembelajaran

1. Mengetahui garis singgung persekutuan luar dua lingkaran beserta contohnya
2. Menentukan panjang garis singgung persekutuan luar dua lingkaran

Indikator sikap:

1. Melatih ketelitian serta kedisiplinan dalam mengerjakan tugas
2. Interaksi dan bekerja sama dalam menyelesaikan masalah
3. Bertanggung jawab dalam proses pembelajaran

E. Tujuan Pembelajaran

Melalui proses kegiatan pembelajaran diharapkan:

1. Siswa mengetahui garis singgung persekutuan luar beserta contohnya

2. Siswa mampu menentukan panjang garis singgung persekutuan luar dua lingkaran

F. Materi Pembelajaran

Garis singgung persekutuan luar dua lingkaran

G. Model/Metode Pembelajaran

Model pembelajaran : *Problem Based Learning*

Metode pembelajaran : Diskusi kelompok, tanya jawab, latihan soal

H. Media Pembelajaran

1. Papan tulis dan spidol
2. Gambar benda-benda yang menggunakan konsep garis singgung persekutuan luar dua lingkaran
3. Lembar Aktivitas Siswa (LAS)

I. Sumber Pembelajaran

1. Buku Matematika untuk SMP kelas VIII karangan M. Cholik Adinawan dan Sugijono
2. Buku Matematika untuk SMP dan MTs karangan Suwarsono

J. Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan	Uraian Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengucapkan salam, mengajak siswa berdoa serta mengkondisikan siswa agar siap menerima pelajaran. 2. Guru menanyakan kabar dan mengecek kehadiran siswa. 3. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yaitu siswa mengetahui garis singgung persekutuan luar dua lingkaran serta mampu menyebutkan contoh dan menghitungnya. 4. Guru menjelaskan tentang pelaksanaan model pembelajaran <i>problem based learning</i> yang akan dilaksanakan siswa. 5. Guru melakukan apersepsi dengan mengajak siswa mengingat kembali materi garis singgung lingkaran dan menghitung garis singgung persekutuan dua lingkaran yang bersinggungan. 6. Guru memberikan motivasi dengan menjelaskan kaitan garis singgung persekutuan luar dua lingkaran dalam kehidupan sehari-hari. 	10 menit
Inti	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa duduk secara berkelompok beranggotakan 4 orang yang heterogen. 2. Masing-masing siswa diberikan Lembar Aktivitas Siswa (LAS), kemudian guru menjelaskan kepada siswa petunjuk 	60 menit

	<p>pengerjaan LAS secara umum serta meminta siswa untuk mengerjakan LAS dengan diskusi bersama teman-teman sekelompok.</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Siswa berdiskusi bersama teman sekelompok, sementara guru memberikan bimbingan dan membantu siswa yang mengalami kesulitan dalam mengerjakan LAS. 4. Guru meminta salah satu kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusinya. 5. Guru memberikan kesempatan kepada kelompok lain untuk menanggapi hasil diskusi temannya apabila memiliki perbedaan jawaban. 6. Guru memberikan penguatan terhadap hasil diskusi siswa dan memberi kesempatan kepada siswa untuk mengeluarkan pendapatnya sehingga siswa lebih aktif dalam pembelajaran. 7. Guru memberi kesempatan kepada siswa untuk bertanya jika menghadapi kesulitan. 8. Guru memfasilitasi siswa untuk mengerjakan soal latihan secara individu yang mengukur kemampuan pemahaman konsep matematis siswa. 9. Guru memberikan penilaian terhadap hasil kerja siswa. 	
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa membuat kesimpulan mengenai materi yang sedang dipelajari, guru membantu memberikan penguatan atas jawaban siswa jika jawaban siswa telah tepat dan memberi masukan jika jawaban siswa masih terdapat kekurangan. 2. Guru memberikan pekerjaan rumah (PR) kepada siswa. 3. Guru menyampaikan materi dan rencana pembelajaran untuk pertemuan selanjutnya. 4. Guru melakukan penilaian dan refleksi terhadap aktivitas yang sudah dilaksanakan. 5. Guru bersama siswa menutup pelajaran dengan berdoa. 	10 menit

K. Penilaian

a) Penilaian Kognitif

Teknik : Tes tertulis

Bentuk : Uraian

Instrumen : Lembar Aktivitas Siswa (LAS) Pertemuan 3 (Terlampir)

b) Penilaian Afektif

No.	Aspek yang Dinilai	Teknik Penilaian	Waktu Penilaian	Instrumen Penilaian
1.	Teliti	Pengamatan	Saat Proses Pembelajaran	Lembar Pengamatan

2.	Disiplin	Pengamatan	Saat Proses Pembelajaran	Lembar Pengamatan
3.	Kerja sama	Pengamatan	Saat Proses Pembelajaran	Lembar Pengamatan
4.	Tanggung Jawab	Pengamatan	Saat Proses Pembelajaran	Lembar Pengamatan

Instrumen Penilaian:

No.	Nama Siswa	Teliti	Disiplin	Kerja Sama	Tanggung Jawab

Kriteria Penilaian:

5 = Sangat Baik

2 = Kurang

4 = Baik

1 = Sangat Kurang

3 = Cukup

Jakarta, Februari 2017

Guru Matematika

Sugeng Rusmantonno, S.T.

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN PERTEMUAN 4

Nama Sekolah : SMP Negeri 92 Jakarta
Mata Pelajaran : Matematika
Kelas/ Semester : VIII/ 2
Pokok Bahasan : Garis Singgung Lingkaran
Alokasi Waktu : 2 x 40 menit

A. Kompetensi Inti

1. Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya.
2. Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya.
3. Memahami pengetahuan (faktual, konseptual dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.
4. Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.

B. Standar Kompetensi

Menentukan unsur, bagian lingkaran serta ukurannya

C. Kompetensi Dasar

Menghitung panjang garis singgung persekutuan dua lingkaran

D. Indikator Pembelajaran

1. Mengetahui garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran beserta contohnya
2. Menentukan panjang garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran

Indikator sikap:

1. Melatih ketelitian serta kedisiplinan dalam mengerjakan tugas
2. Interaksi dan bekerja sama dalam menyelesaikan masalah
3. Bertanggung jawab dalam proses pembelajaran

E. Tujuan Pembelajaran

Melalui proses kegiatan pembelajaran diharapkan:

1. Siswa mengetahui garis singgung persekutuan dalam beserta contohnya

2. Siswa mampu menentukan panjang garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran

F. Materi Pembelajaran

Garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran

G. Model/Metode Pembelajaran

Model pembelajaran : *Problem Based Learning*

Metode pembelajaran : Diskusi kelompok, tanya jawab, latihan soal

H. Media Pembelajaran

1. Papan tulis dan spidol
2. Gambar benda-benda yang menggunakan konsep garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran
3. Lembar Aktivitas Siswa (LAS)

I. Sumber Pembelajaran

1. Buku Matematika untuk SMP kelas VIII karangan M. Cholik Adinawan dan Sugijono
2. Buku Matematika untuk SMP dan MTs karangan Suwarsono

J. Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan	Uraian Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengucapkan salam, mengajak siswa berdoa serta mengkondisikan siswa agar siap menerima pelajaran. 2. Guru menanyakan kabar dan mengecek kehadiran siswa. 3. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yaitu siswa mengetahui garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran serta mampu menyebutkan contoh dan menghitungnya. 4. Guru menjelaskan tentang pelaksanaan model pembelajaran <i>problem based learning</i> yang akan dilaksanakan siswa. 5. Guru melakukan apersepsi dengan mengajak siswa mengingat kembali materi garis singgung persekutuan luar dua lingkaran serta cara menentukan panjangnya. 6. Guru memberikan motivasi dengan menjelaskan kaitan garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran dalam kehidupan sehari-hari. 	10 menit
Inti	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa duduk secara berkelompok beranggotakan 4 orang yang heterogen. 2. Masing-masing siswa diberikan Lembar Aktivitas Siswa (LAS), kemudian guru menjelaskan kepada siswa petunjuk pengerjaan LAS secara umum serta meminta siswa untuk 	60 menit

	<p>mengerjakan LAS dengan diskusi bersama teman-teman sekelompok.</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Siswa berdiskusi bersama teman sekelompok, sementara guru memberikan bimbingan dan membantu siswa yang mengalami kesulitan dalam mengerjakan LAS. 4. Guru meminta salah satu kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusinya. 5. Guru memberikan kesempatan kepada kelompok lain untuk menanggapi hasil diskusi temannya apabila memiliki perbedaan jawaban. 6. Guru memberikan penguatan terhadap hasil diskusi siswa dan memberi kesempatan kepada siswa untuk mengeluarkan pendapatnya sehingga siswa lebih aktif dalam pembelajaran. 7. Guru memberi kesempatan kepada siswa untuk bertanya jika menghadapi kesulitan. 8. Guru memfasilitasi siswa untuk mengerjakan soal latihan secara individu yang mengukur kemampuan pemahaman konsep matematis siswa. 9. Guru memberikan penilaian terhadap hasil kerja siswa. 	
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa membuat kesimpulan mengenai materi yang sedang dipelajari, guru membantu memberikan penguatan atas jawaban siswa jika jawaban siswa telah tepat dan memberi masukan jika jawaban siswa masih terdapat kekurangan. 2. Guru memberikan pekerjaan rumah (PR) kepada siswa. 3. Guru menyampaikan materi dan rencana pembelajaran untuk pertemuan selanjutnya. 4. Guru melakukan penilaian dan refleksi terhadap aktivitas yang sudah dilaksanakan. 5. Guru bersama siswa menutup pelajaran dengan berdoa. 	10 menit

K. Penilaian

a) Penilaian Kognitif

Teknik : Tes tertulis

Bentuk : Uraian

Instrumen : Lembar Aktivitas Siswa (LAS) Pertemuan 4 (Terlampir)

b) Penilaian Afektif

No.	Aspek yang Dinilai	Teknik Penilaian	Waktu Penilaian	Instrumen Penilaian
1.	Teliti	Pengamatan	Saat Proses Pembelajaran	Lembar Pengamatan

2.	Disiplin	Pengamatan	Saat Proses Pembelajaran	Lembar Pengamatan
3.	Kerja sama	Pengamatan	Saat Proses Pembelajaran	Lembar Pengamatan
4.	Tanggung Jawab	Pengamatan	Saat Proses Pembelajaran	Lembar Pengamatan

Instrumen Penilaian:

No.	Nama Siswa	Teliti	Disiplin	Kerja Sama	Tanggung Jawab

Kriteria Penilaian:

5 = Sangat Baik

2 = Kurang

4 = Baik

1 = Sangat Kurang

3 = Cukup

Jakarta, Februari 2017

Guru Matematika

Sugeng Rusmantonno, S.T.

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN PERTEMUAN 5

Nama Sekolah : SMP Negeri 92 Jakarta
Mata Pelajaran : Matematika
Kelas/ Semester : VIII/ 2
Pokok Bahasan : Garis Singgung Lingkaran
Alokasi Waktu : 2 x 40 menit

A. Kompetensi Inti

1. Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya.
2. Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya.
3. Memahami pengetahuan (faktual, konseptual dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.
4. Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.

B. Standar Kompetensi

Menentukan unsur, bagian lingkaran serta ukurannya

C. Kompetensi Dasar

Menghitung panjang garis singgung persekutuan dua lingkaran

D. Indikator Pembelajaran

Menghitung panjang sabuk lilitan minimal yang menghubungkan beberapa lingkaran

Indikator sikap:

1. Melatih ketelitian serta kedisiplinan dalam mengerjakan tugas
2. Interaksi dan bekerja sama dalam menyelesaikan masalah
3. Bertanggung jawab dalam proses pembelajaran

E. Tujuan Pembelajaran

Melalui proses kegiatan pembelajaran diharapkan siswa mampu menghitung panjang sabuk lilitan minimal yang menghubungkan beberapa lingkaran

F. Materi Pembelajaran

Panjang sabuk lilitan minimal yang menghubungkan beberapa lingkaran

G. Model/Metode Pembelajaran

Model pembelajaran : *Problem Based Learning*

Metode pembelajaran : Diskusi kelompok, tanya jawab, latihan soal

H. Media Pembelajaran

1. Papan tulis dan spidol
2. Penggaris dan jangka
3. Lembar Aktivitas Siswa (LAS)

I. Sumber Pembelajaran

1. Buku Matematika untuk SMP kelas VIII karangan M. Cholik Adinawan dan Sugijono
2. Buku Matematika untuk SMP dan MTs karangan Suwarsono

J. Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan	Uraian Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengucapkan salam, mengajak siswa berdoa serta mengkondisikan siswa agar siap menerima pelajaran. 2. Guru menanyakan kabar dan mengecek kehadiran siswa. 3. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yaitu siswa mampu menghitung panjang sabuk lilitan minimal 4. Guru menjelaskan tentang pelaksanaan model pembelajaran <i>problem based learning</i> yang akan dilaksanakan siswa. 5. Guru melakukan apersepsi dengan mengajak siswa mengingat kembali materi garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran dan cara menghitungnya yang telah dipelajari pada pertemuan sebelumnya. 6. Guru memberikan motivasi dengan menjelaskan kaitan pembelajaran sabuk lilitan pada kehidupan sehari-hari 	10 menit
Inti	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa duduk secara berkelompok beranggotakan 4 orang yang heterogen. 2. Masing-masing siswa diberikan Lembar Aktivitas Siswa (LAS), kemudian guru menjelaskan kepada siswa petunjuk pengerjaan LAS secara umum serta meminta siswa untuk mengerjakan LAS dengan diskusi bersama teman-teman sekelompok. 3. Siswa bediskusi bersama teman sekelompok, sementara guru memberikan bimbingan dan membantu siswa yang 	60 menit

	<p>mengalami kesulitan dalam mengerjakan LAS.</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Guru meminta salah satu kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusinya. 5. Guru memberikan kesempatan kepada kelompok lain untuk menanggapi hasil diskusi temannya apabila memiliki perbedaan jawaban. 6. Guru memberikan penguatan terhadap hasil diskusi siswa dan memberi kesempatan kepada siswa untuk mengeluarkan pendapatnya sehingga siswa lebih aktif dalam pembelajaran. 7. Guru memberi kesempatan kepada siswa untuk bertanya jika menghadapi kesulitan. 8. Guru memfasilitasi siswa untuk mengerjakan soal latihan secara individu yang mengukur kemampuan pemahaman konsep matematis siswa. 9. Guru memberikan penilaian terhadap hasil kerja siswa. 	
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa membuat kesimpulan mengenai materi yang sedang dipelajari, guru membantu memberikan penguatan atas jawaban siswa jika jawaban siswa telah tepat dan memberi masukan jika jawaban siswa masih terdapat kekurangan. 2. Guru memberikan pekerjaan rumah (PR) kepada siswa. 3. Guru menyampaikan materi dan rencana pembelajaran untuk pertemuan selanjutnya. 4. Guru melakukan penilaian dan refleksi terhadap aktivitas yang sudah dilaksanakan. 5. Guru bersama siswa menutup pelajaran dengan berdoa. 	10 menit

K. Penilaian

a) Penilaian Kognitif

Teknik : Tes tertulis

Bentuk : Uraian

Instrumen : Lembar Aktivitas Siswa (LAS) Pertemuan 5 (Terlampir)

b) Penilaian Afektif

No.	Aspek yang Dinilai	Teknik Penilaian	Waktu Penilaian	Instrumen Penilaian
1.	Teliti	Pengamatan	Saat Proses Pembelajaran	Lembar Pengamatan
2.	Disiplin	Pengamatan	Saat Proses Pembelajaran	Lembar Pengamatan
3.	Kerja sama	Pengamatan	Saat Proses Pembelajaran	Lembar Pengamatan

4.	Tanggung Jawab	Pengamatan	Saat Proses Pembelajaran	Lembar Pengamatan
----	----------------	------------	--------------------------	-------------------

Instrumen Penilaian:

No.	Nama Siswa	Teliti	Disiplin	Kerja Sama	Tanggung Jawab

Kriteria Penilaian:

5 = Sangat Baik

2 = Kurang

4 = Baik

1 = Sangat Kurang

3 = Cukup

Jakarta, Februari 2017

Guru Matematika

Sugeng Rusmantonno, S.T.

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

PERTEMUAN 6

Nama Sekolah : SMP Negeri 92 Jakarta
Mata Pelajaran : Matematika
Kelas/ Semester : VIII/ 2
Pokok Bahasan : Garis Singgung Lingkaran
Alokasi Waktu : 2 x 40 menit

A. Kompetensi Inti

1. Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya.
2. Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya.
3. Memahami pengetahuan (faktual, konseptual dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.
4. Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.

B. Standar Kompetensi

Menentukan unsur, bagian lingkaran serta ukurannya

C. Kompetensi Dasar

Menghitung panjang garis singgung persekutuan dua lingkaran

D. Indikator Pembelajaran

Indikator sikap:

1. Melatih ketelitian serta kedisiplinan dalam mengerjakan tugas
2. Kejujuran dalam mengerjakan soal tes akhir
3. Bertanggung jawab dalam proses pembelajaran

E. Tujuan Pembelajaran

Siswa mampu mengerjakan soal tes akhir pokok bahasan garis singgung lingkaran

F. Materi Pembelajaran

Garis singgung lingkaran

G. Model/Metode Pembelajaran

Metode pembelajaran: Tes tertulis

H. Media Pembelajaran

1. Papan tulis dan spidol
2. Penggaris dan jangka
3. Instrumen Tes Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis

I. Sumber Pembelajaran

1. Buku Matematika untuk SMP kelas VIII karangan M. Cholik Adinawan dan Sugijono
2. Buku Matematika untuk SMP dan MTs karangan Suwarsono

J. Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan	Uraian Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengucapkan salam, mengajak siswa berdoa serta mengkondisikan siswa agar siap menerima pelajaran. 2. Guru menanyakan kabar dan mengecek kehadiran siswa. 3. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yaitu tes akhir pokok bahasan garis singgung lingkaran. 4. Guru mengatur posisi duduk siswa agar tetap menjaga jarak dengan teman sebangku dan meminta siswa menyimpan buku pelajaran serta Lembar Aktivitas Siswa (LAS) yang pernah diberikan sebelumnya. 5. Guru memberikan motivasi agar siswa tetap menjaga semangat dan kejujuran dalam mengerjakan soal tes yang akan diberikan. 	5 menit
Inti	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa duduk masing-masing dengan hanya menyediakan alat tulis yang diperlukan di atas meja. 2. Siswa diberikan lembar tes akhir pokok bahasan garis singgung lingkaran 3. Guru meminta siswa untuk mengerjakan soal dengan tenang dan tanpa saling bekerja sama atau memberikan jawaban kepada teman yang lain serta tidak menanyakan pertanyaan terkait soal tes atau apapun kepada teman, melainkan dapat menanyakan langsung kepada guru. 4. Siswa mengerjakan tes akhir. 5. Setelah selesai mengerjakan, siswa mengumpulkan lembar tes akhir yang telah mereka kerjakan. 	70 menit
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menyampaikan materi dan rencana pembelajaran untuk pertemuan selanjutnya. 2. Guru melakukan penilaian dan refleksi terhadap aktivitas yang sudah dilaksanakan. 3. Guru bersama siswa menutup pelajaran dengan berdoa. 	5 menit

K. Penilaian**a) Penilaian Kognitif**

Teknik : Tes tertulis

Bentuk : Uraian

Instrumen : Instrumen Tes Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis

b) Penilaian Afektif

No.	Aspek yang Dinilai	Teknik Penilaian	Waktu Penilaian	Instrumen Penilaian
1.	Teliti	Pengamatan	Saat Proses Pembelajaran	Lembar Pengamatan
2.	Disiplin	Pengamatan	Saat Proses Pembelajaran	Lembar Pengamatan
3.	Kejujuran	Pengamatan	Saat Proses Pembelajaran	Lembar Pengamatan
4.	Tanggung Jawab	Pengamatan	Saat Proses Pembelajaran	Lembar Pengamatan

Instrumen Penilaian:

No.	Nama Siswa	Teliti	Disiplin	Kerja Sama	Tanggung Jawab

Kriteria Penilaian:

5 = Sangat Baik

2 = Kurang

4 = Baik

1 = Sangat Kurang

3 = Cukup

Jakarta, Februari 2017

Guru Matematika

Sugeng Rusmanton, S.T.

Lampiran 3: Lembar Aktivitas Siswa (LAS) Kelas Eksperimen I**LEMBAR AKTIVITAS SISWA (LAS) PERTEMUAN 1**

Nama :

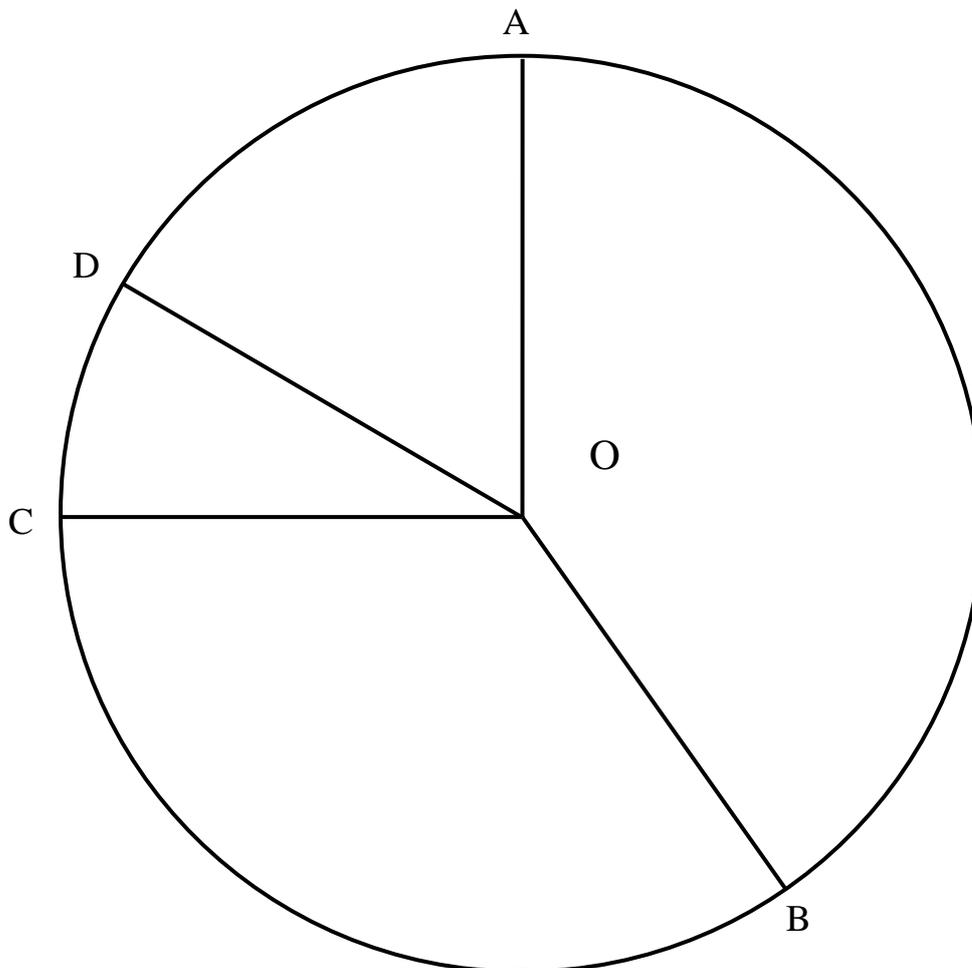
Kelas/Semester : VIII ____/2

Mata Pelajaran : Matematika

Pokok Bahasan : Garis Singgung Lingkaran

KEGIATAN 1**Petunjuk:**

- Perhatikan gambar lingkaran di bawah ini! Lingkaran tersebut berpusat pada titik O, dan garis OA, OB, OC, dan OD adalah jari-jari lingkaran.
- Letakkanlah lidi yang telah kamu miliki sehingga lingkaran dari titik A, B, C dan D, kemudian hitunglah sudut yang dibentuk antara lidi dengan jari-jari lingkaran tersebut!
- Diskusilah dengan teman sekelompokmu untuk menjawab pertanyaan, kemudian tulislah jawabanmu pada kolom yang telah disediakan.



Pertanyaan:

1. Besar sudut yang dibentuk antara garis singgung di titik A dengan jari-jari OA adalah $^{\circ}$
2. Besar sudut yang dibentuk antara garis singgung di titik B dengan jari-jari OB adalah $^{\circ}$
3. Besar sudut yang dibentuk antara garis singgung di titik C dengan jari-jari OC adalah $^{\circ}$
4. Besar sudut yang dibentuk antara garis singgung di titik D dengan jari-jari OD adalah $^{\circ}$

KEGIATAN 2**Petunjuk:**

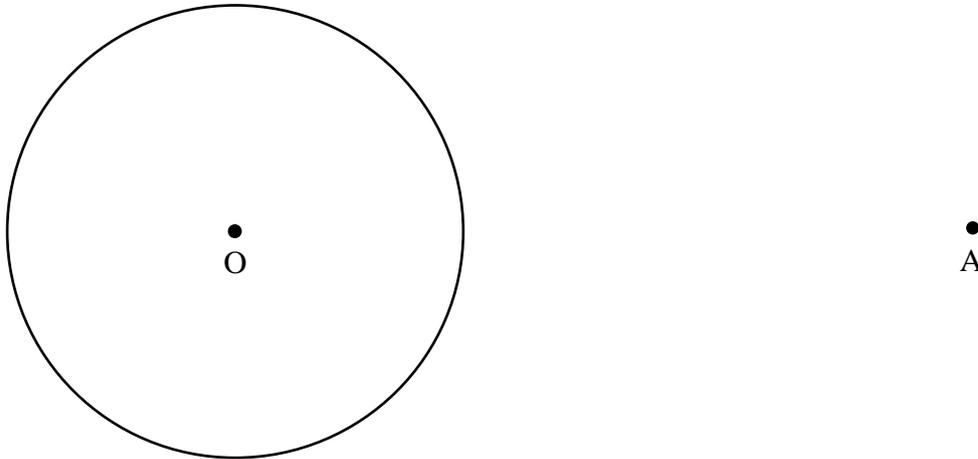
- a. Gambarlah minimal 4 buah garis sembarang yang melalui titik B pada lingkaran O di halaman 1.
- b. Perpanjang garis yang telah kalian buat sehingga garis tersebut dapat memotong lingkaran O.
- c. Diskusilah dengan teman sekelompokmu untuk menjawab pertanyaan, kemudian tulislah jawabanmu pada kolom yang telah disediakan.

Pertanyaan:

1. Apakah semua garis yang kalian buat memotong lingkaran O pada dua titik?
2.
 - a) Dapatkah kalian membuat garis yang hanya memotong lingkaran O di satu titik?
 - b) Berapa banyak garis yang hanya memotong lingkaran pada satu titik yang dapat dibuat?
 - c) Apa nama garis yang hanya memotong lingkaran pada satu titik tersebut?

KEGIATAN 3**Petunjuk:**

- Perhatikan gambar lingkaran O beserta titik A yang terletak di luar lingkaran O!
- Letakkanlah lidi yang kalian miliki sehingga membentuk garis singgung lingkaran O yang melalui titik A.

**Pertanyaan:**

- Dapatkah kalian membuat garis singgung lebih dari 1?
- Berapa lidi terbanyak yang dapat dibuat garis singgung?
- Menurut kalian, bagaimana ukuran dari semua garis singgung yang kalian buat itu?

Kesimpulan:

Berdasarkan dua kegiatan tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa sifat-sifat dari garis singgung lingkaran adalah:

- Garis singgung lingkaran memotong lingkaran pada
- Garis singgung lingkaran terhadap jari-jari.
- Dari satu titik pada lingkaran dapat dibuat garis singgung lingkaran.
- Dari satu titik di luar lingkaran dapat dibuat garis singgung lingkaran.

LEMBAR AKTIVITAS SISWA (LAS) PERTEMUAN 2

Nama :

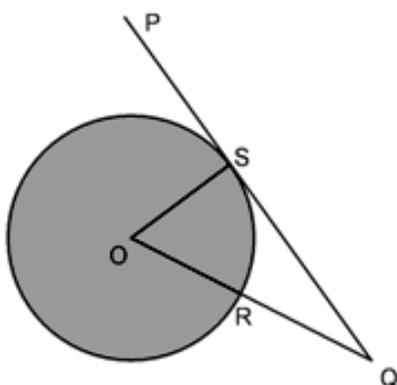
Kelas/Semester : VIII ____/2

Mata Pelajaran : Matematika

Pokok Bahasan : Garis Singgung Lingkaran

KEGIATAN 1

Petunjuk: Bacalah tiap pertanyaan dengan cermat, kemudian diskusikan jawaban dari tiap pertanyaan dengan kelompok kalian.



Perhatikan gambar lingkaran di samping!

1. Jika garis PQ merupakan garis singgung lingkaran, maka besar sudut OSQ adalah
2. Jari-jari lingkaran O adalah 5 cm, dan panjang QR adalah 8 cm, tentukan panjang OQ dan QS!

Jawaban:

$$OQ = \underline{\hspace{2cm}} + \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{4cm}}$$

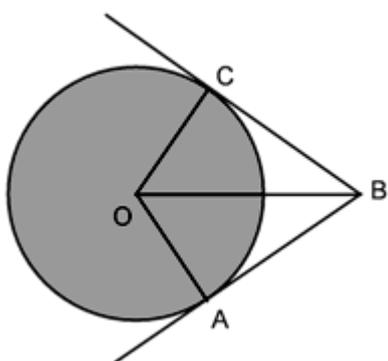
$$QS = \underline{\hspace{4cm}}$$

$$\underline{\hspace{4cm}}$$

$$\underline{\hspace{4cm}}$$

KEGIATAN 2

Petunjuk: Bacalah tiap pertanyaan dengan cermat, kemudian diskusikan jawaban dari tiap pertanyaan dengan kelompok kalian.



Perhatikan gambar di samping! Garis AB dan BC adalah garis singgung lingkaran O. Jika panjang jari-jari lingkaran O adalah 10 cm, dan panjang garis AB adalah 24 cm,

1. Panjang OA = $\underline{\hspace{4cm}}$

2. Panjang BC = $\underline{\hspace{4cm}}$

3. Panjang OB = $\underline{\hspace{4cm}}$

4. Luas segitiga OAB = $\underline{\hspace{4cm}}$

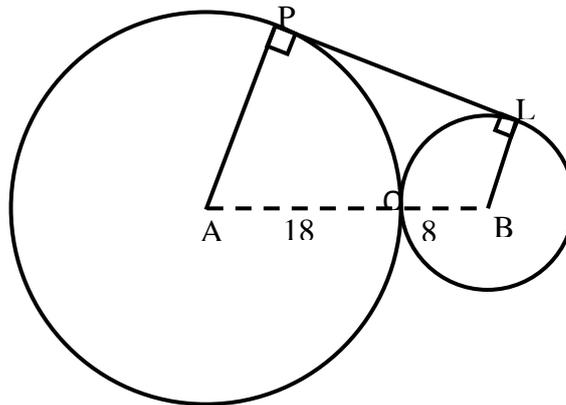
$$\underline{\hspace{4cm}}$$

5. Luas layang-layang OABC = $\underline{\hspace{4cm}}$

$$\underline{\hspace{4cm}}$$

KEGIATAN 3**Petunjuk:**

- Perhatikan gambar dua lingkaran di bawah ini! Lingkaran A berjari-jari 18 cm dan lingkaran B berjari-jari 8 cm. Kedua lingkaran tersebut bersinggungan di titik O dan garis PL adalah garis singgung persekutuan luar dari lingkaran A dan B.
- Lakukan diskusi dengan teman sekelompok kalian untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan yang tersedia!

**Pertanyaan:**

- Panjang dari garis:
 - $AP = \dots\dots\dots$
 - $BL = \dots\dots\dots$
- Buatlah sketsa segi empat APBL yang terdapat pada lingkaran A dan B, kemudian hitung panjang garis PL!

Jawaban:

Berdasarkan kegiatan 1, 2 dan 3, maka dapat disimpulkan bahwa:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

LEMBAR AKTIVITAS SISWA (LAS) PERTEMUAN 3

Nama :

Kelas/Semester : VIII ____/2

Mata Pelajaran : Matematika

Pokok Bahasan : Garis Singgung Lingkaran

Petunjuk:

- Bacalah dengan teliti setiap pertanyaan di bawah ini.
- Diskusikanlah dengan teman sekelompokmu, setiap anggota kelompok harus aktif mengeluarkan pendapat. Jika terdapat kesulitan bertanyalah pada guru.
- Setelah selesai berdiskusi, tulislah jawaban kelompokmu pada lembar jawaban yang telah disediakan.

Diketahui dua buah lingkaran, yaitu lingkaran A dan lingkaran B. Kedua lingkaran itu memiliki jari-jari masing-masing 13 cm dan 8 cm. Diketahui pula bahwa kedua lingkaran tersebut terpisah dengan jarak antara dua pusatnya sebesar 13 cm. Pada masing-masing lingkaran terdapat titik P dan Q, dimana P terletak pada lingkaran A dan Q terletak pada lingkaran B. Jika titik P dan Q dihubungkan, maka akan membentuk garis singgung persekutuan luar dua lingkaran.

Pertanyaan 1: Buatlah sketsa dari kedua lingkaran tersebut beserta garis singgung persekutuannya!

Pertanyaan 2: Berapakah panjang garis singgung persekutuan luar kedua lingkaran tersebut?

Jawab:

Berdasarkan kegiatan tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa:

.....

.....

.....

.....

LEMBAR AKTIVITAS SISWA (LAS) PERTEMUAN 4

Nama :

Kelas/Semester : VIII ____/2

Mata Pelajaran : Matematika

Pokok Bahasan : Garis Singgung Lingkaran

Petunjuk:

- a. Bacalah dengan teliti setiap pertanyaan di bawah ini.
- b. Diskusikanlah dengan teman sekelompokmu, setiap anggota kelompok harus aktif mengeluarkan pendapat. Jika terdapat kesulitan bertanyalah pada guru.
- c. Setelah selesai berdiskusi, tulishlah jawaban kelompokmu pada lembar jawaban yang telah disediakan.

Diketahui dua buah lingkaran, yaitu lingkaran K dan lingkaran L. Kedua lingkaran itu memiliki jari-jari masing-masing 15 cm dan 9 cm. Diketahui pula bahwa kedua lingkaran tersebut terpisah dengan jarak antara dua pusatnya sebesar 26 cm. Pada masing-masing lingkaran terdapat titik X dan Y, dimana X terletak pada lingkaran K dan Y terletak pada lingkaran L. Jika titik X dan Y dihubungkan, maka akan membentuk garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran.

Pertanyaan 1: Buatlah sketsa dari kedua lingkaran tersebut beserta garis singgung persekutuannya!

Pertanyaan 2: Berapakah panjang garis singgung persekutuan dalam kedua lingkaran tersebut?

Jawab:

Berdasarkan kegiatan tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa:

.....

.....

.....

.....

LEMBAR AKTIVITAS SISWA (LAS) PERTEMUAN 5

Nama :

Kelas/Semester : VIII ____/2

Mata Pelajaran : Matematika

Pokok Bahasan : Garis Singgung Lingkaran

Petunjuk:

- a. Bacalah dengan teliti setiap pertanyaan di bawah ini.
- b. Diskusikanlah dengan teman sekelompokmu, setiap anggota kelompok harus aktif mengeluarkan pendapat. Jika terdapat kesulitan bertanyalah pada guru.
- c. Setelah selesai berdiskusi, tulislah jawaban kelompokmu pada lembar jawaban yang telah disediakan.

KEGIATAN 1

Pak Ali membeli empat buah pipa di sebuah toko, kemudian dia akan melilit empat buah pipa dengan sebuah sabuk lilitan agar lebih mudah dibawa. Gambarkan kemungkinan-kemungkinan cara Pak Ali menyusun keempat pipa tersebut!

KEGIATAN 2

Jika jari-jari semua pipa yang Pak Ali beli adalah 14 cm, dari kemungkinan yang telah kalian buat, susunan pipa manakan yang paling efektif dalam menggunakan sabuk lilitan? Buktikan jawaban kalian!

Berdasarkan kegiatan tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa:

.....

.....

.....

Lampiran 4: Lembar Aktivitas Siswa (LAS) Kelas Eksperimen II

LEMBAR AKTIVITAS SISWA (LAS) PERTEMUAN 1

Nama :

Kelas/Semester : VIII ____/2

Mata Pelajaran : Matematika

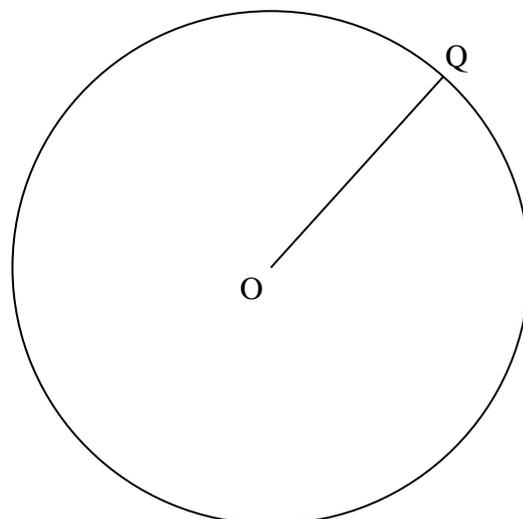
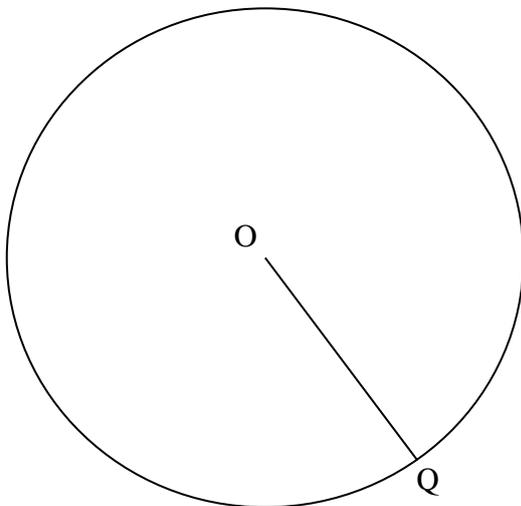
Pokok Bahasan : Garis Singgung Lingkaran

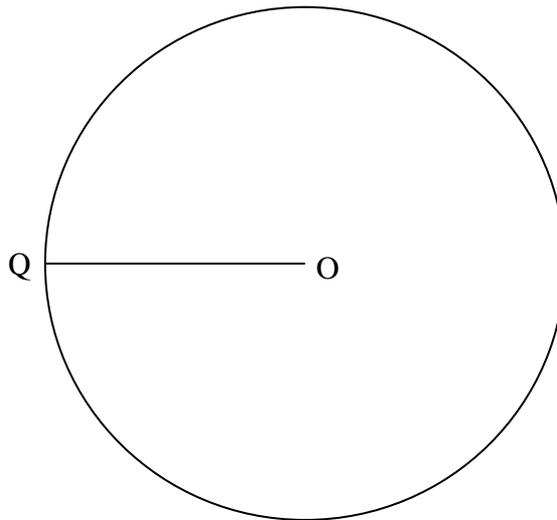
Petunjuk:

- Bacalah dengan teliti setiap pertanyaan di bawah ini.
- Diskusikanlah jawaban dari tiap pertanyaan dengan teman sekelompokmu, setiap anggota kelompok harus aktif mengeluarkan pendapat. Jika terdapat kesulitan bertanyalah pada guru.
- Setelah selesai berdiskusi, tuliskan jawaban kelompokmu pada lembar jawaban yang telah disediakan.

KEGIATAN 1

- Buatlah garis OP pada lingkaran-lingkaran di bawah ini dengan panjang secukupnya sehingga dapat dibuat garis singgung lingkaran dari titik P ke titik Q! Ketentuan: sudut antara garis OP dengan jari-jari lingkaran ($\angle POQ$) adalah 30° , 45° dan 55°





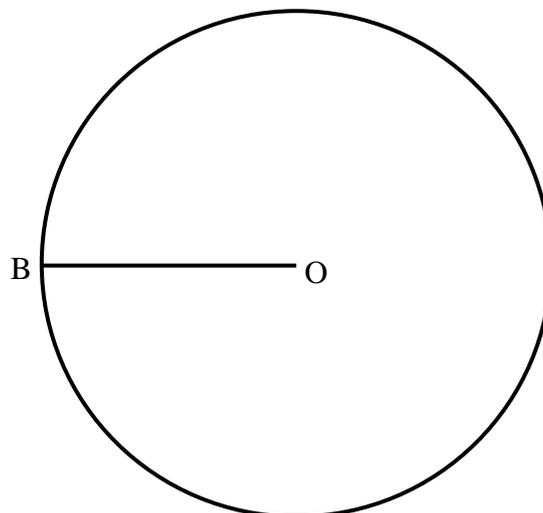
2. Lengkapi tabel di bawah ini dengan mengukur besar $\angle OPQ$ menggunakan busur derajat, kemudian hitung besar $\angle OQP$ dengan menggunakan sifat jumlah besar sudut dalam segitiga!

$\angle POQ$	$\angle OPQ$	$\angle POQ + \angle OPQ$	$\angle OQP$	Jumlah garis singgung yang dapat dibuat
30°
45°
55°

KEGIATAN 2

Petunjuk:

- Perhatikan gambar lingkaran O di bawah ini! Gambarlah minimal 4 buah garis sembarang yang melalui titik B pada lingkaran tersebut!
- Perpanjang garis yang telah kalian buat sehingga garis tersebut dapat memotong lingkaran O.
- Diskusilah dengan teman sekelompokmu untuk menjawab pertanyaan, kemudian tuliskan jawabanmu pada kolom yang telah disediakan.

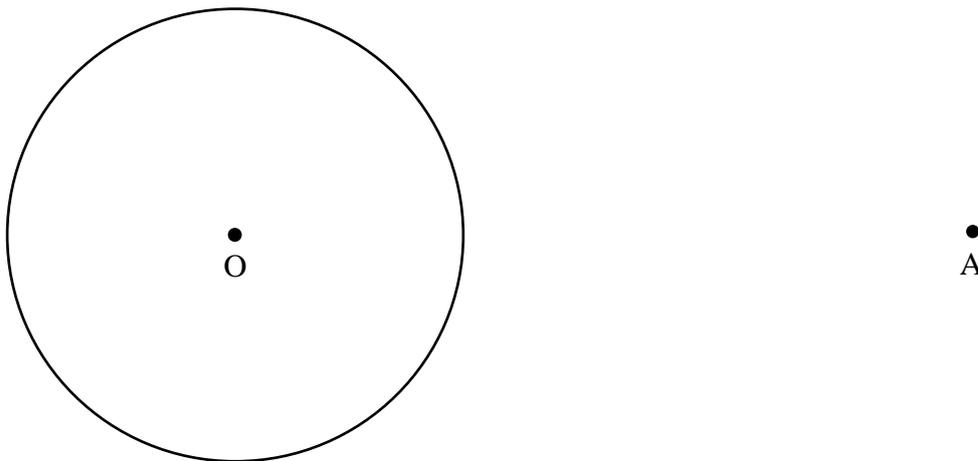


Pertanyaan:

1. Apakah semua garis yang kalian buat memotong lingkaran O pada dua titik?
2. a) Dapatkah kalian membuat garis yang hanya memotong lingkaran O di satu titik?
 b) Berapa banyak garis yang hanya memotong lingkaran pada satu titik yang dapat dibuat?
 c) Apa nama garis yang hanya memotong lingkaran pada satu titik tersebut?

KEGIATAN 3**Petunjuk:**

- a. Perhatikan gambar lingkaran O beserta titik A yang terletak di luar lingkaran O!
- b. Letakkanlah lidi yang kalian miliki sehingga membentuk garis singgung lingkaran O yang melalui titik A.

**Pertanyaan:**

1. Dapatkah kalian membuat garis singgung lebih dari 1?
2. Berapa lidi terbanyak yang dapat dibuat garis singgung?
3. Menurut kalian, bagaimana ukuran dari semua garis singgung yang kalian buat itu?

Kesimpulan:

Berdasarkan dua kegiatan tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa sifat-sifat dari garis singgung lingkaran adalah:

Garis singgung lingkaran memotong lingkaran pada

Garis singgung lingkaran terhadap jari-jari.

Dari satu titik pada lingkaran dapat dibuat garis singgung lingkaran.

Dari satu titik di luar lingkaran dapat dibuat garis singgung lingkaran.

LEMBAR AKTIVITAS SISWA (LAS) PERTEMUAN 2

Nama :

Kelas/Semester : VIII ____/2

Mata Pelajaran : Matematika

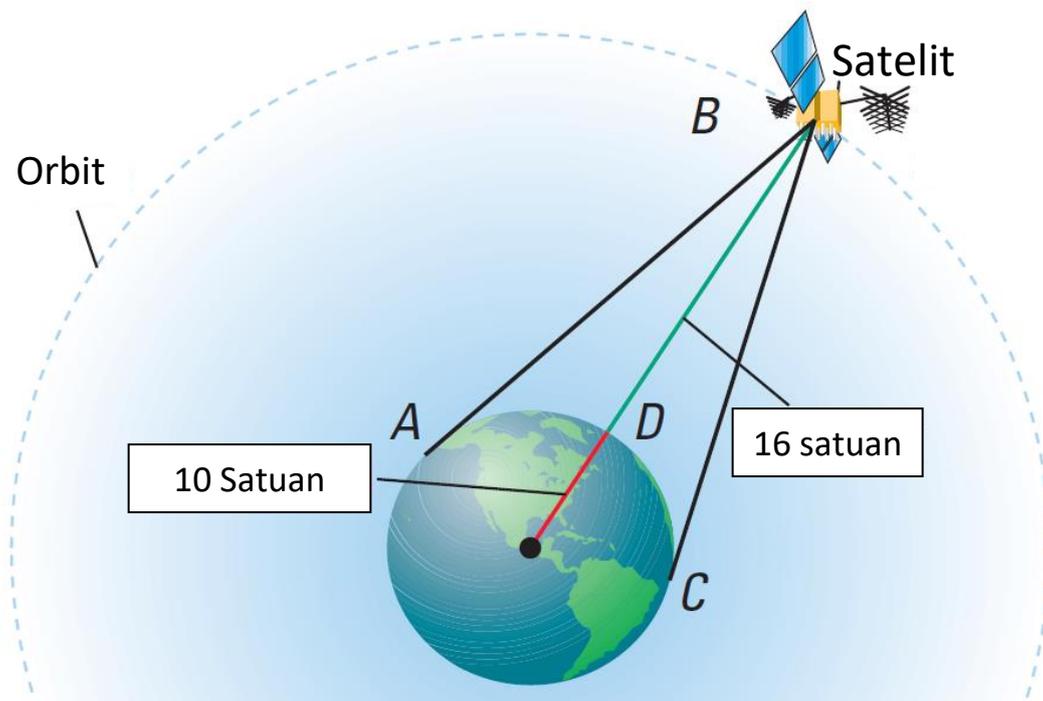
Pokok Bahasan : Garis Singgung Lingkaran

Petunjuk:

- Bacalah dengan teliti setiap pertanyaan di bawah ini.
- Diskusikanlah dengan teman sekelompokmu, setiap anggota kelompok harus aktif mengeluarkan pendapat. Jika terdapat kesulitan bertanyalah pada guru.
- Setelah selesai berdiskusi, tulishlah jawaban kelompokmu pada lembar jawaban yang telah disediakan.

KEGIATAN 1

Di bawah ini merupakan gambar lintasan orbit sebuah satelit yang mengelilingi bumi.



Satelit tersebut tidak dapat mengirim atau menerima sinyal ke seluruh penjuru bumi, melainkan hanya sejauh titik A dan titik C, dimana jarak antara satelit dengan titik A dan C sama panjang. Jika kita asumsikan jari-jari bumi 10 satuan dan jarak satelit ke permukaan bumi 16 satuan, maka jarak terjauh yang bisa dijangkau oleh satelit untuk mengirim dan menerima sinyal adalah....

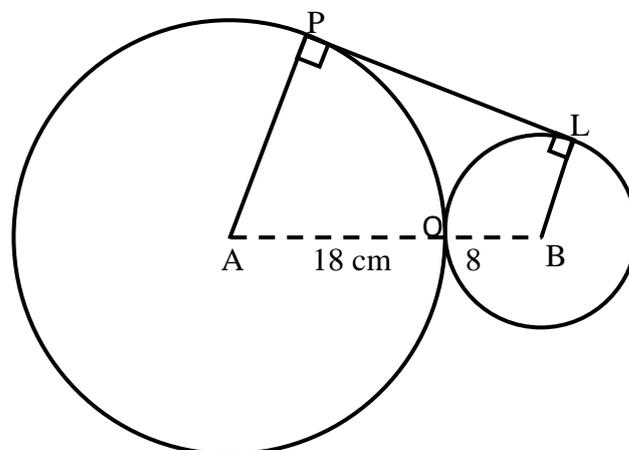
Jawaban:

KEGIATAN 2



Seorang pemusik menggabungkan dua gendang yang berbeda ukuran untuk membuat gendang yang memiliki variasi suara, masing-masing gendang berjari-jari 18 cm dan 8 cm. Agar kedua gendang tersebut tetap menyatu dengan erat, dia menambahkan besi pada pinggir sisinya (perhatikan ilustrasi gambar di bawah. PL merupakan besi yang direkatkan dikedua gendang tersebut). Jawablah

pertanyaan-pertanyaan pada halaman kedua dari LAS ini, kemudian diskusikan dengan teman sekelompokmu berapa panjang minimal besi yang dibutuhkan oleh pemusik tersebut untuk merekatkan gendangnya, tuliskan hasil diskusi kalian pada kotak yang tersedia!



1. Panjang dari garis:
 - a. AP =
 - b. BL =
2. Berapa panjang besi minimal yang harus disiapkan oleh pemusik tersebut? Jelaskan jawaban kalian pada kotak dibawah ini!

Jawaban:

Berdasarkan kegiatan 1 dan 2, maka dapat disimpulkan bahwa:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

LEMBAR AKTIVITAS SISWA (LAS) PERTEMUAN 3

Nama :

Kelas/Semester : VIII ____/2

Mata Pelajaran : Matematika

Pokok Bahasan : Garis Singgung Lingkaran

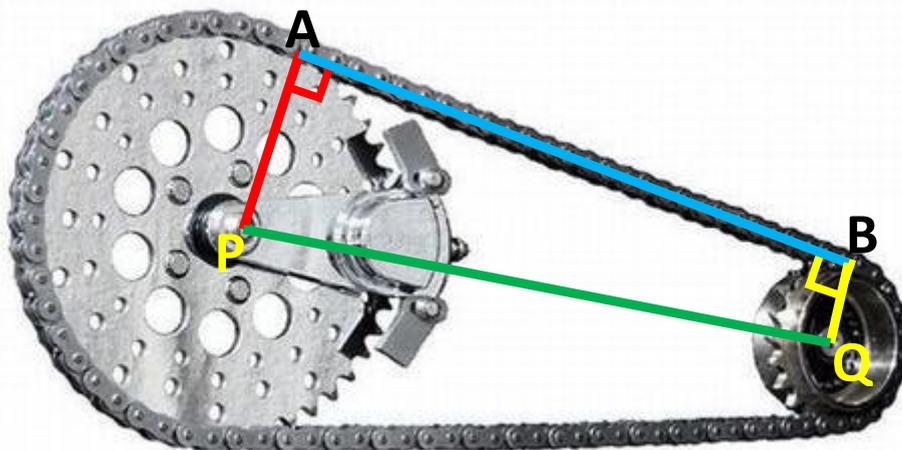
Petunjuk:

- Bacalah dengan teliti setiap pertanyaan di bawah ini.
- Diskusikanlah dengan teman sekelompokmu, setiap anggota kelompok harus aktif mengeluarkan pendapat. Jika terdapat kesulitan bertanyalah pada guru.
- Setelah selesai berdiskusi, tulislah jawaban kelompokmu pada lembar jawaban yang telah disediakan.

Pada gambar di bawah ini, diketahui gir besar sepeda memiliki pusat di titik P sedangkan gir kecil berpusat di Q. Antara kedua gir dihubungkan dengan rantai yang melingkari gir.

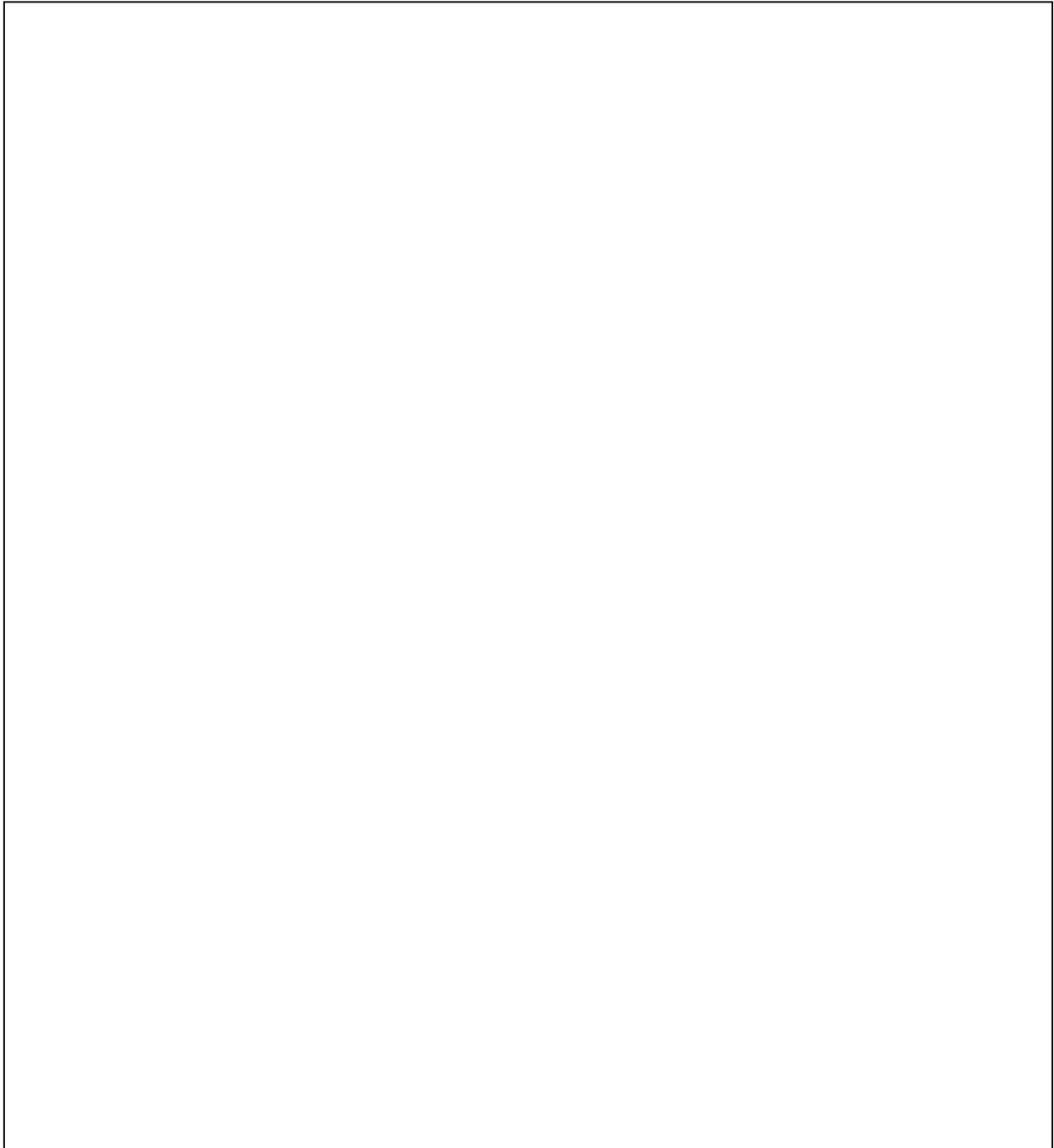
AB merupakan salah satu garis singgung persekutuan luar pada gir tersebut.

Jika diketahui panjang jari-jari gir besar dan kecil masing-masing 20 cm dan 11 cm, sedangkan jarak antara kedua pusat gir tersebut adalah 41 cm, tentukan panjang jari-jari dari titik A ke titik B!



Buatlah sketsa sederhana dari gambar tersebut untuk mempermudah jawaban kalian.

Langkah-langkah mencari panjang jari-jari dari titik A ke titik B



Berdasarkan kegiatan tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa:

.....

.....

.....

.....

LEMBAR AKTIVITAS SISWA (LAS) PERTEMUAN 4

Nama :

Kelas/Semester : VIII ____/2

Mata Pelajaran : Matematika

Pokok Bahasan : Garis Singgung Lingkaran

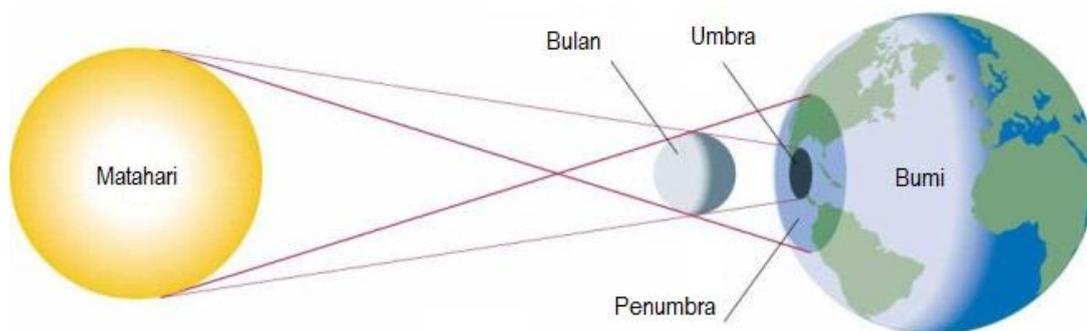
Petunjuk:

- Bacalah dengan teliti setiap pertanyaan di bawah ini.
- Diskusikanlah dengan teman sekelompokmu, setiap anggota kelompok harus aktif mengeluarkan pendapat. Jika terdapat kesulitan bertanyalah pada guru.
- Setelah selesai berdiskusi, tulislah jawaban kelompokmu pada lembar jawaban yang telah disediakan.

Kalian pasti pernah belajar tentang gerhana matahari. Nah, pernahkah kalian perhatikan bahwa garis cahaya matahari yang menuju bumi akan membentuk garis singgung persekutuan dua lingkaran antara matahari dan bulan.

Perhatikan gambar di bawah ini untuk memperjelasnya.

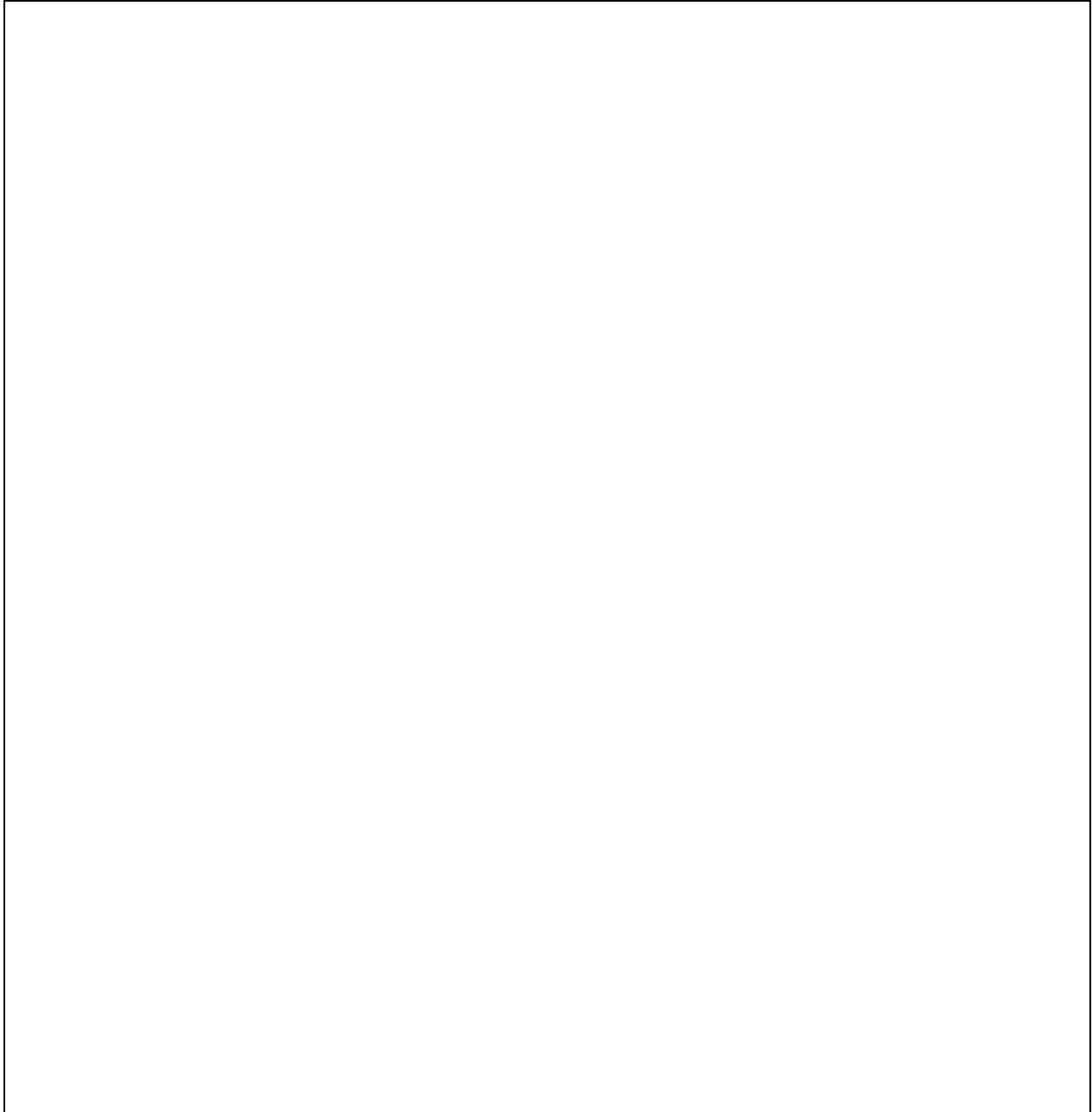
Garis singgung tersebut terdiri dari dua jenis, garis singgung persekutuan **dalam** dua lingkaran, serta garis singgung persekutuan **luar** dua lingkaran. Coba kalian tebalkan dengan alat tulis kalian, kira-kira manakah yang disebut garis singgung persekutuan dalam pada gambar dibawah ini?



GERHANA MATAHARI TOTAL

Buatlah sketsa antara matahari dan bulan beserta salah satu garis singgung persekutuan dalam yang telah kalian tebalkan pada kotak di bawah ini!

Jika kita membuat miniatur serupa dengan sketsa tersebut dan menganggap jari-jari matahari 10 satuan, jari-jari bulan 2 satuan dan jarak antara pusat matahari dan bulan adalah 37 satuan (bukan rasio sebenarnya). Dengan menggunakan langkah yang hampir sama pada saat kalian menghitung garis singgung persekutuan luar antar dua lingkaran pada pertemuan lalu, hitunglah garis singgung persekutuan dalam antara matahari dan bulan!



Berdasarkan kegiatan tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa:

.....

.....

.....

.....

LEMBAR AKTIVITAS SISWA (LAS) PERTEMUAN 5

Nama :

Kelas/Semester : VIII ____/2

Mata Pelajaran : Matematika

Pokok Bahasan : Garis Singgung Lingkaran

Petunjuk:

- d. Bacalah dengan teliti setiap pertanyaan di bawah ini.
- e. Diskusikanlah dengan teman sekelompokmu, setiap anggota kelompok harus aktif mengeluarkan pendapat. Jika terdapat kesulitan bertanyalah pada guru.
- f. Setelah selesai berdiskusi, tulislah jawaban kelompokmu pada lembar jawaban yang telah disediakan.

KEGIATAN 1

Pak Ali membeli empat buah pipa di sebuah toko, kemudian dia akan melilit empat buah pipa dengan sebuah sabuk lilitan agar lebih mudah dibawa. Gambarkan kemungkinan-kemungkinan cara Pak Ali menyusun keempat pipa tersebut!

KEGIATAN 2

Jika jari-jari semua pipa yang Pak Ali beli adalah 14 cm, dari kemungkinan yang telah kalian buat, susunan pipa manakan yang paling efektif dalam menggunakan sabuk lilitan? Buktikan jawaban kalian!

Berdasarkan kegiatan tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa:

.....

.....

.....

.....

Lampiran 5: Kunci Jawaban Lembar Aktivitas Siswa (LAS) Kelas Eksperimen I

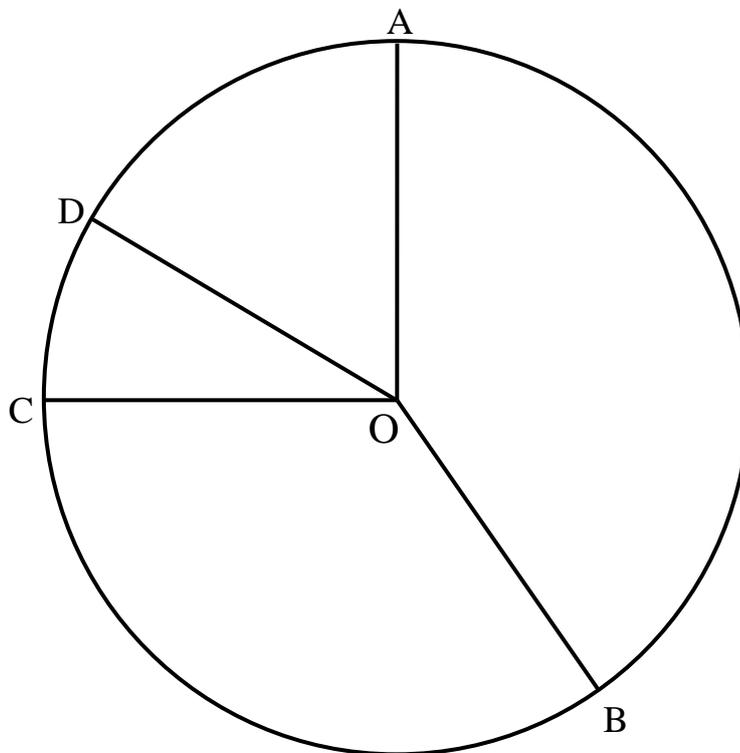
KUNCI JAWABAN LEMBAR AKTIVITAS SISWA (LAS)

Pertemuan ke-1

KEGIATAN 1

Petunjuk:

- Perhatikan gambar lingkaran di bawah ini! Lingkaran tersebut berpusat pada titik O, dan garis OA, OB, OC, dan OD adalah jari-jari lingkaran.
- Letakkanlah lidi yang telah kamu miliki sehingga lingkaran dari titik A, B, C dan D, kemudian hitunglah sudut yang dibentuk antara lidi dengan jari-jari lingkaran tersebut!
- Diskusilah dengan teman sekelompokmu untuk menjawab pertanyaan, kemudian tulislah jawabanmu pada kolom yang telah disediakan.



Pertanyaan:

- Besar sudut yang dibentuk antara garis singgung di titik A dengan jari-jari OA adalah 90°
- Besar sudut yang dibentuk antara garis singgung di titik B dengan jari-jari OB adalah 90°
- Besar sudut yang dibentuk antara garis singgung di titik C dengan jari-jari OC adalah 90°
- Besar sudut yang dibentuk antara garis singgung di titik D dengan jari-jari OD adalah 90°

KEGIATAN 2**Petunjuk:**

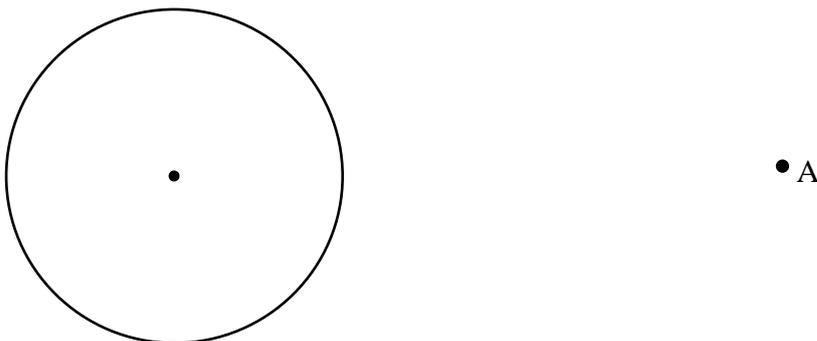
- Gambarlah minimal 4 buah garis sembarang yang melalui titik B pada lingkaran O di halaman 1.
- Perpanjang garis yang telah kalian buat sehingga garis tersebut dapat memotong lingkaran O.
- Diskusilah dengan teman sekelompokmu untuk menjawab pertanyaan, kemudian tuliskan jawabanmu pada kolom yang telah disediakan.

Pertanyaan:

- Apakah semua garis yang kalian buat memotong lingkaran O pada dua titik? Tidak
- Dapatkah kalian membuat garis yang hanya memotong lingkaran O di satu titik? Ya
 - Berapa banyak garis yang hanya memotong lingkaran pada satu titik yang dapat dibuat? Satu
 - Apa nama garis yang hanya memotong lingkaran pada satu titik tersebut?
Garis Singgung Lingkaran

KEGIATAN 3**Petunjuk:**

- Perhatikan gambar lingkaran O beserta titik A yang terletak di luar lingkaran O!
- Letakkanlah lidi yang kalian miliki sehingga membentuk garis singgung lingkaran O yang melalui titik A.

**Pertanyaan:**

- Dapatkah kalian membuat garis singgung lebih dari 1? Ya
- Berapa lidi terbanyak yang dapat dibuat garis singgung? Dua
- Menurut kalian, bagaimana ukuran dari semua garis singgung yang kalian buat itu? Sama panjang

Kesimpulan:

Berdasarkan dua kegiatan tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa sifat-sifat dari garis singgung lingkaran adalah:

Garis singgung lingkaran memotong lingkaran pada satu titik.

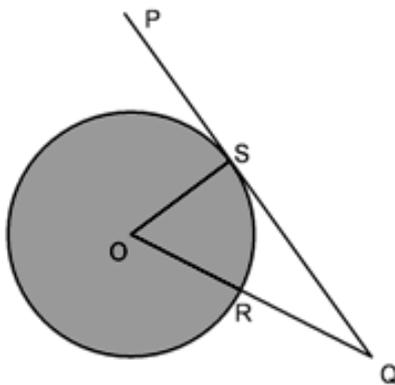
Garis singgung lingkaran tegak lurus terhadap jari-jari.

Dari satu titik pada lingkaran dapat dibuat satu buah garis singgung lingkaran.

Dari satu titik di luar lingkaran dapat dibuat dua buah garis singgung lingkaran.

Pertemuan ke-2**KEGIATAN 1**

Petunjuk: Bacalah tiap pertanyaan dengan cermat, kemudian diskusikan jawaban dari tiap pertanyaan dengan kelompok kalian.



Perhatikan gambar lingkaran di samping!

1. Jika garis PQ merupakan garis singgung lingkaran, maka besar sudut OSQ adalah 90°
2. Jari-jari lingkaran O adalah 5 cm, dan panjang QR adalah 8 cm, tentukan panjang OQ dan QS!

Jawaban:

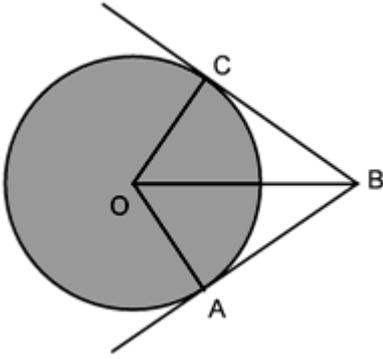
$$OQ = \underline{OR} + \underline{QR} = \underline{5} + \underline{8} = \underline{13 \text{ cm}}$$

$$\begin{aligned} QS &= \sqrt{OQ^2 - OS^2} \\ &= \sqrt{13^2 - 5^2} \\ &= \sqrt{169 - 25} \\ &= \sqrt{144} = 12 \text{ cm} \end{aligned}$$

KEGIATAN 2

Petunjuk: Bacalah tiap pertanyaan dengan cermat, kemudian diskusikan jawaban dari tiap pertanyaan dengan kelompok kalian.

Perhatikan gambar di samping! Garis AB dan BC adalah garis singgung lingkaran O. Jika panjang jari-jari lingkaran O adalah 7 cm, dan panjang garis OB adalah 25 cm, maka:

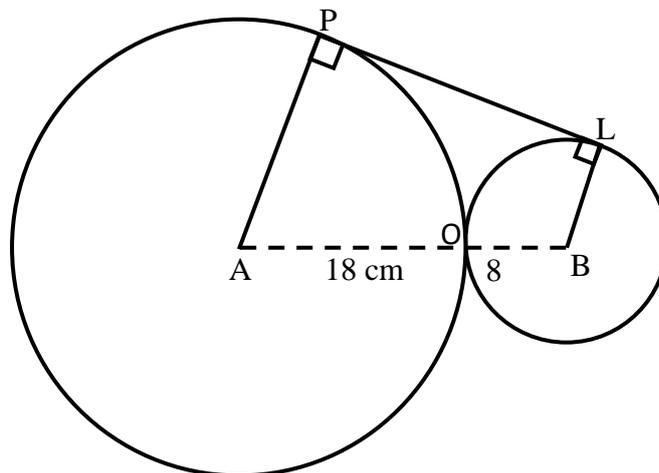


1. Panjang $OC = 7 \text{ cm}$
2. Panjang $BC = \sqrt{OB^2 + OC^2}$
 $= \sqrt{25^2 - 7^2}$
 $= \sqrt{625 - 49}$
 $= \sqrt{576} = 24 \text{ cm}$
3. Luas segitiga $OBC = \frac{a \times t}{2}$
 $= \frac{24 \times 7}{2} = \frac{168}{2} = 84 \text{ cm}^2$
4. Luas layang-layang $OABC = 2 \times \Delta OBC$
 $= 2 \times 84$
 $= 168 \text{ cm}^2$

KEGIATAN 3

Petunjuk:

- a. Perhatikan gambar dua lingkaran di bawah ini! Lingkaran A berjari-jari 18 cm dan lingkaran B berjari-jari 8 cm. Kedua lingkaran tersebut bersinggungan di titik O dan garis PL adalah garis singgung persekutuan luar dari lingkaran A dan B.
- b. Lakukan diskusi dengan teman sekelompok kalian untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan yang tersedia!

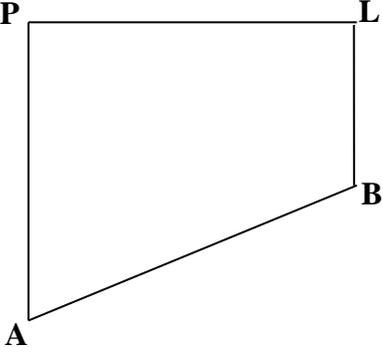


Pertanyaan:

1. Panjang dari garis:
 - a. $AP = 18 \text{ cm}$
 - b. $BL = 8 \text{ cm}$

2. Buatlah sketsa segi empat APBL yang terdapat pada lingkaran A dan B, kemudian hitung panjang garis PL!

Jawaban:



$$\begin{aligned}
 PL &= \sqrt{AB^2 - (AP - BL)^2} \\
 &= \sqrt{26^2 - (18 - 8)^2} \\
 &= \sqrt{676 - 100} \\
 &= \sqrt{576} = 24\text{cm}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan kegiatan 1, 2 dan 3, maka dapat disimpulkan bahwa:

Karena garis singgung lingkaran tegak lurus dengan jari-jari, maka berlaku teorema pythagoras antara garis singgung, jari-jari dan garis antara titik ujungnya.

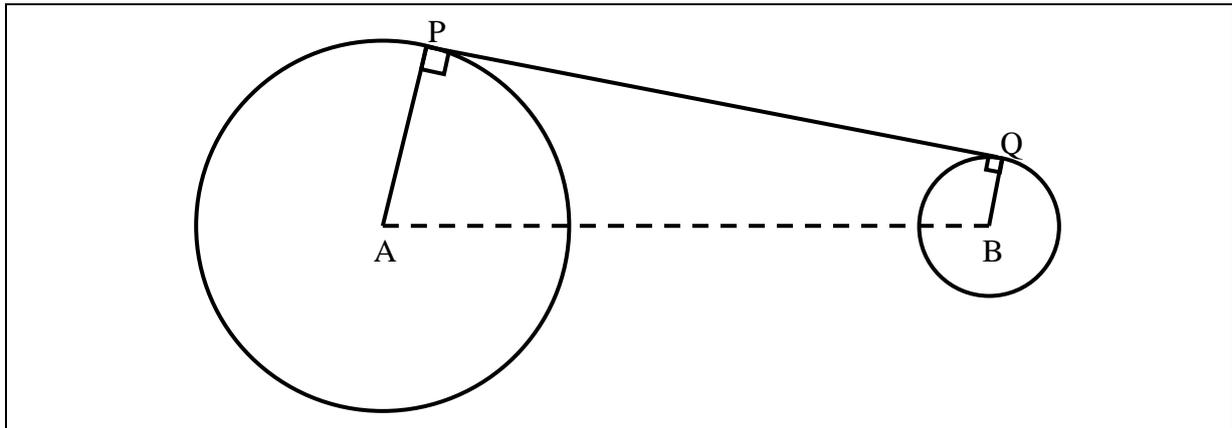
Pertemuan ke-3

Petunjuk:

- Bacalah dengan teliti setiap pertanyaan di bawah ini.
- Diskusikanlah dengan teman sekelompokmu, setiap anggota kelompok harus aktif mengeluarkan pendapat. Jika terdapat kesulitan bertanyalah pada guru.
- Setelah selesai berdiskusi, tuliskan jawaban kelompokmu pada lembar jawaban yang telah disediakan.

Diketahui dua buah lingkaran, yaitu lingkaran A dan lingkaran B. Kedua lingkaran itu memiliki jari-jari masing-masing 13 cm dan 8 cm. Diketahui pula bahwa kedua lingkaran tersebut terpisah dengan jarak antara dua pusatnya sebesar 13 cm. Pada masing-masing lingkaran terdapat titik P dan Q, dimana P terletak pada lingkaran A dan Q terletak pada lingkaran B. Jika titik P dan Q dihubungkan, maka akan membentuk garis singgung persekutuan luar dua lingkaran.

Pertanyaan 1: Buatlah sketsa dari kedua lingkaran tersebut beserta garis singgung persekutuannya!



Pertanyaan 2: Berapakah panjang garis singgung persekutuan luar kedua lingkaran tersebut?

Jawab:

$$\begin{aligned}
 PQ &= \sqrt{AB^2 - (AP - BQ)^2} \\
 &= \sqrt{13^2 - (13 - 8)^2} \\
 &= \sqrt{169 - 25} \\
 &= \sqrt{144} = 12\text{cm}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan kegiatan tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa:

Rumus garis singgung persekutuan luar lingkaran

Dimana:

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

GSL = garis singgung persekutuan luar

d = jarak kedua pusat lingkaran

R = jari-jari lingkaran besar

r = jari-jari lingkaran kecil

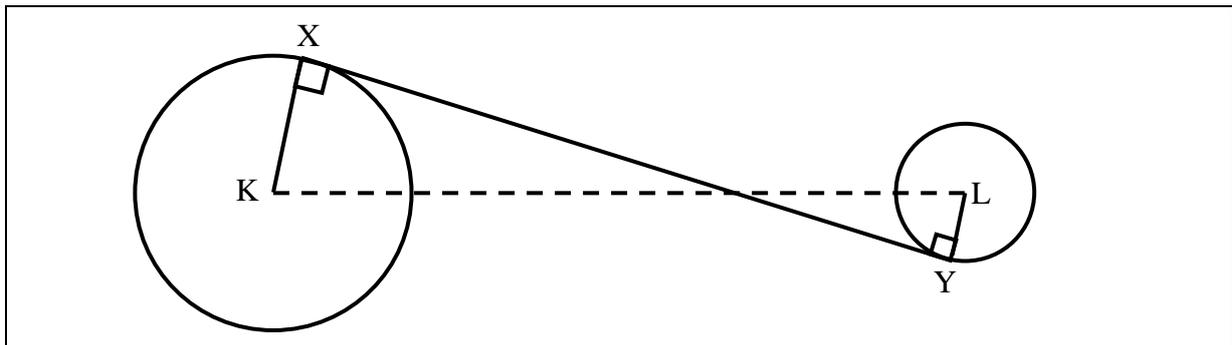
Pertemuan ke- 4

Petunjuk:

- Bacalah dengan teliti setiap pertanyaan di bawah ini.
- Diskusikanlah dengan teman sekelompokmu, setiap anggota kelompok harus aktif mengeluarkan pendapat. Jika terdapat kesulitan bertanyalah pada guru.
- Setelah selesai berdiskusi, tulislah jawaban kelompokmu pada lembar jawaban yang telah disediakan.

Diketahui dua buah lingkaran, yaitu lingkaran K dan lingkaran L. Kedua lingkaran itu memiliki jari-jari masing-masing 15 cm dan 9 cm. Diketahui pula bahwa kedua lingkaran tersebut terpisah dengan jarak antara dua pusatnya sebesar 26 cm. Pada masing-masing lingkaran terdapat titik X dan Y, dimana X terletak pada lingkaran K dan Y terletak pada lingkaran L. Jika titik X dan Y dihubungkan, maka akan membentuk garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran.

Pertanyaan 1: Buatlah sketsa dari kedua lingkaran tersebut beserta garis singgung persekutuannya!



Pertanyaan 2: Berapakah panjang garis singgung persekutuan dalam kedua lingkaran tersebut?

Jawab:

$$\begin{aligned}
 XY &= \sqrt{KL^2 - (KX + LY)^2} \\
 &= \sqrt{26^2 - (15 + 9)^2} \\
 &= \sqrt{676 - 576} \\
 &= \sqrt{100} = 10\text{cm}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan kegiatan tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa:

Rumus garis singgung persekutuan dalam

Dimana:

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

GSD = garis singgung persekutuan dalam

d = jarak kedua pusat lingkaran

R = jari-jari lingkaran besar

r = jari-jari lingkaran kecil

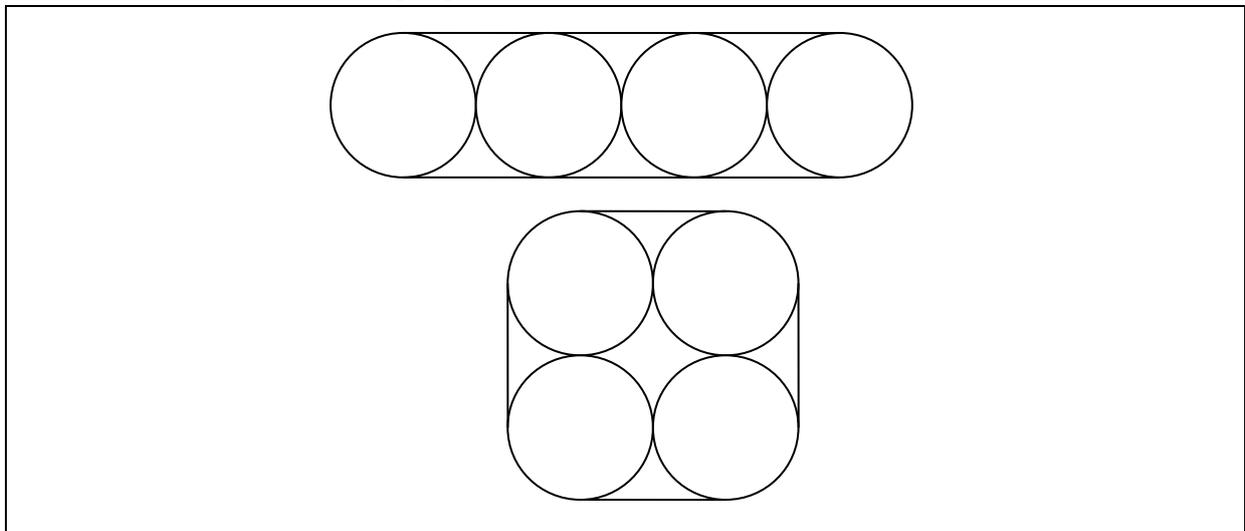
Pertemuan ke-5

Petunjuk:

- Bacalah dengan teliti setiap pertanyaan di bawah ini.
- Diskusikanlah dengan teman sekelompokmu, setiap anggota kelompok harus aktif mengeluarkan pendapat. Jika terdapat kesulitan bertanyalah pada guru.
- Setelah selesai berdiskusi, tuliskan jawaban kelompokmu pada lembar jawaban yang telah disediakan.

KEGIATAN 1

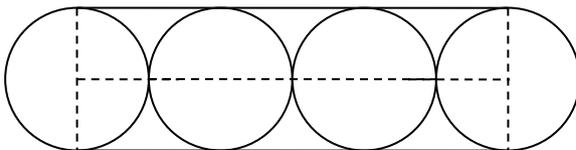
Pak Ali membeli empat buah pipa di sebuah toko, kemudian dia akan melilit empat buah pipa dengan sebuah sabuk lilitan agar lebih mudah dibawa. Gambarkan kemungkinan-kemungkinan cara Pak Ali menyusun keempat pipa tersebut!



KEGIATAN 2

Jika jari-jari semua pipa yang Pak Ali beli adalah 14 cm, dari kemungkinan yang telah kalian buat, susunan pipa manakan yang paling efektif dalam menggunakan sabuk lilitan? Buktikan jawaban kalian!

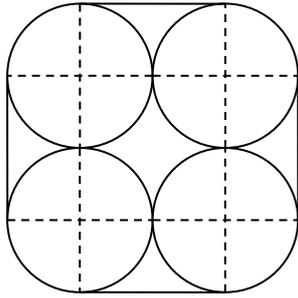
Bentuk 1:



Panjang sabuk lilitan

$$\begin{aligned}
 P &= (6 \times D) + (K_{\text{lingkaran}}) \\
 &= (6 \times D) + (\pi D) \\
 &= (6 \times 28) + \left(\frac{22}{7} \times 28 \right) \\
 &= 168 + 88 \\
 &= 256 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

Bentuk 2:



Panjang sabuk lilitan

$$\begin{aligned}
 P &= (4 \times D) + (K_{\text{lingkaran}}) \\
 &= (4 \times D) + (\pi D) \\
 &= (4 \times 28) + \left(\frac{22}{7} \times 28 \right) \\
 &= 112 + 88 \\
 &= 200\text{cm}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan kegiatan tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa:

Secara umum rumus untuk mencari panjang sabuk lilitan minimal adalah

Dimana:

n = jumlah sisi lilitan yang sesuai
dengan diameter lingkaran

D = diameter lingkaran

K = keliling lingkaran

$$P = (n \times D) + (K_{\text{lingkaran}})$$

Lampiran 6: Kunci Jawaban Lembar Aktivitas Siswa (LAS) Kelas Eksperimen II

KUNCI JAWABAN LEMBAR AKTIVITAS SISWA (LAS)

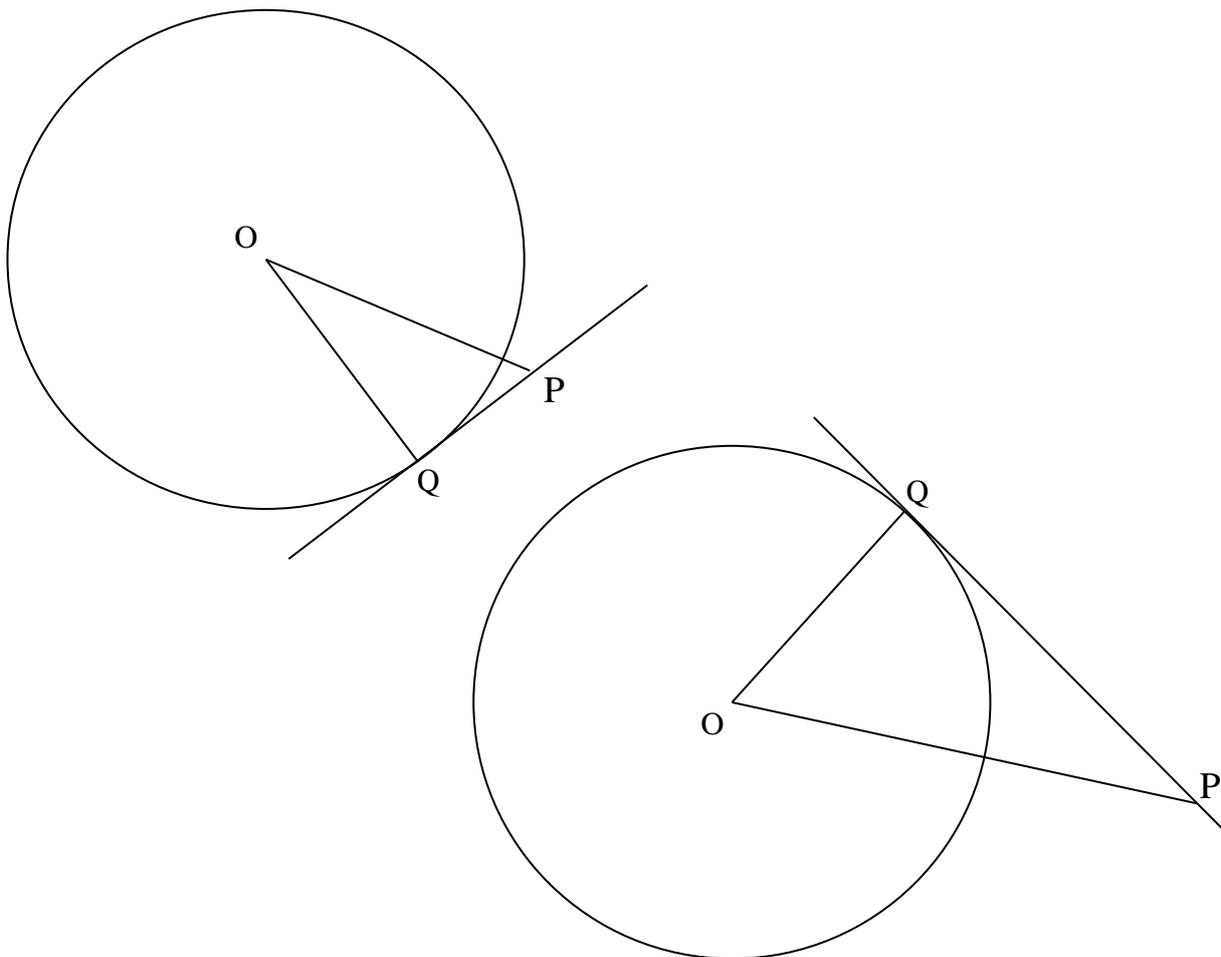
Pertemuan Ke-1

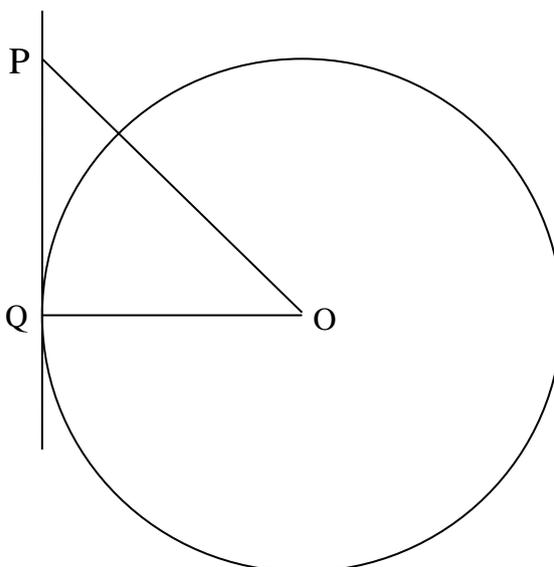
Petunjuk:

- Bacalah dengan teliti setiap pertanyaan di bawah ini.
- Diskusikanlah jawaban dari tiap pertanyaan dengan teman sekelompokmu, setiap anggota kelompok harus aktif mengeluarkan pendapat. Jika terdapat kesulitan bertanyalah pada guru.
- Setelah selesai berdiskusi, tuliskan jawaban kelompokmu pada lembar jawaban yang telah disediakan.

KEGIATAN 1

- Buatlah garis OP pada lingkaran-lingkaran di bawah ini dengan panjang secukupnya sehingga dapat dibuat garis singgung lingkaran dari titik P ke titik Q! Ketentuan: sudut antara garis OP dengan jari-jari lingkaran ($\angle POQ$) adalah 30° , 45° dan 60°





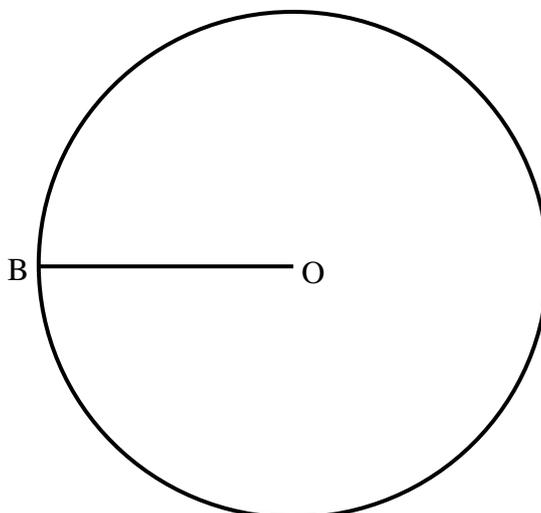
2. Lengkapi tabel di bawah ini dengan mengukur besar $\angle OPQ$ menggunakan busur derajat, kemudian hitung besar $\angle OQP$ dengan menggunakan sifat jumlah besar sudut dalam segitiga!

$\angle POQ$	$\angle OPQ$	$\angle POQ + \angle OPQ$	$\angle OQP$	Jumlah titik potong pada lingkaran
30°	60°	90°	90°	1
45°	45°	90°	90°	1
60°	30°	90°	90°	1

KEGIATAN 2

Petunjuk:

- Perhatikan gambar lingkaran O di bawah ini! Gambarlah minimal 4 buah garis sembarang yang melalui titik B pada lingkaran tersebut!
- Perpanjang garis yang telah kalian buat sehingga garis tersebut dapat memotong lingkaran O.
- Diskusilah dengan teman sekelompokmu untuk menjawab pertanyaan, kemudian tuliskan jawabanmu pada kolom yang telah disediakan.

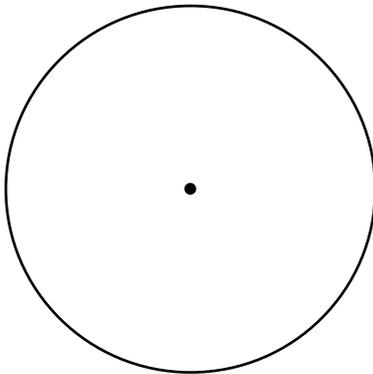


Pertanyaan:

1. Apakah semua garis yang kalian buat memotong lingkaran O pada dua titik? Tidak
2. a) Dapatkah kalian membuat garis yang hanya memotong lingkaran O di satu titik? Ya
 b) Berapa banyak garis yang hanya memotong lingkaran pada satu titik yang dapat dibuat?
Satu
 c) Apa nama garis yang hanya memotong lingkaran pada satu titik tersebut?
Garis singgung lingkaran

KEGIATAN 3**Petunjuk:**

- c. Perhatikan gambar lingkaran O beserta titik A yang terletak di luar lingkaran O!
- d. Letakkanlah lidi yang kalian miliki sehingga membentuk garis singgung lingkaran O yang melalui titik A.

**Pertanyaan:**

1. Dapatkah kalian membuat garis singgung lebih dari 1? Ya
2. Berapa lidi terbanyak yang dapat dibuat garis singgung? Dua
3. Menurut kalian, bagaimana ukuran dari semua garis singgung yang kalian buat itu?
Sama panjang

Kesimpulan:

Berdasarkan dua kegiatan tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa sifat-sifat dari garis singgung lingkaran adalah:

Garis singgung lingkaran memotong lingkaran pada satu titik.

Garis singgung lingkaran tegak lurus terhadap jari-jari.

Dari satu titik pada lingkaran dapat dibuat satu garis singgung lingkaran.

Dari satu titik di luar lingkaran dapat dibuat dua garis singgung lingkaran.

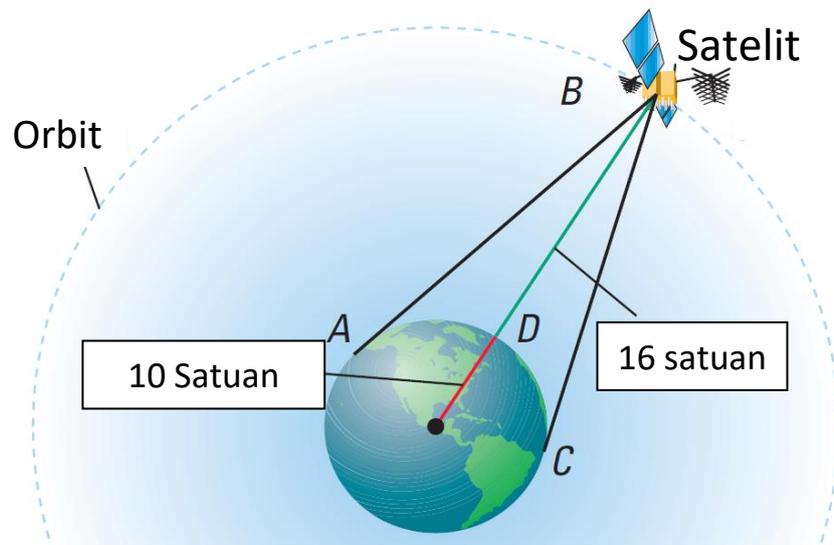
Pertemuan Ke-2

Petunjuk:

- Bacalah dengan teliti setiap pertanyaan di bawah ini.
- Diskusikanlah dengan teman sekelompokmu, setiap anggota kelompok harus aktif mengeluarkan pendapat. Jika terdapat kesulitan bertanyalah pada guru.
- Setelah selesai berdiskusi, tuliskan jawaban kelompokmu pada lembar jawaban yang telah disediakan.

KEGIATAN 1

Di bawah ini merupakan gambar lintasan orbit sebuah satelit yang mengelilingi bumi.



Satelit tersebut tidak dapat mengirim atau menerima sinyal ke seluruh penjuru bumi, melainkan hanya sejauh titik A dan titik C, dimana jarak antara satelit dengan titik A dan C sama panjang. Jika kita asumsikan jari-jari bumi 10 satuan dan jarak satelit ke permukaan bumi 16 satuan, maka jarak terjauh yang bisa dijangkau oleh satelit untuk mengirim dan menerima sinyal adalah...

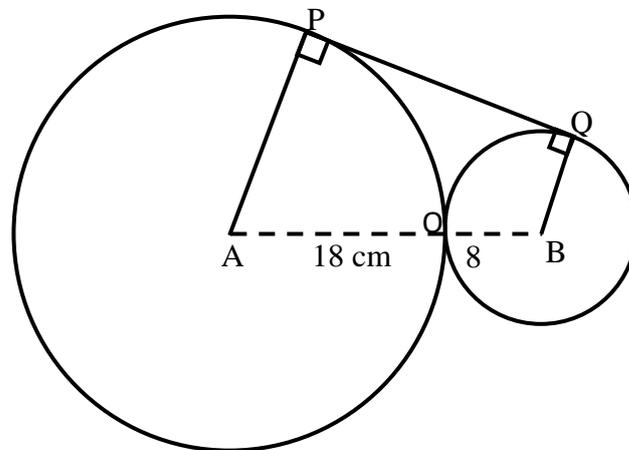
Jawaban:

$$\begin{aligned}
 BA &= \sqrt{OB^2 - OA^2} \\
 &= \sqrt{(16+10)^2 - 10^2} \\
 &= \sqrt{26^2 - 10^2} \\
 &= \sqrt{676 - 100} \\
 &= \sqrt{576} = 24
 \end{aligned}$$

KEGIATAN 2

Seorang pemusik menggabungkan dua gendang yang berbeda ukuran untuk membuat gendang yang memiliki variasi suara, masing-masing gendang berjari-jari 18 cm dan 8 cm. Agar kedua gendang tersebut tetap menyatu dengan erat, dia menambahkan besi pada pinggir sisinya (perhatikan ilustrasi gambar di bawah. PL merupakan besi yang direkatkan dikedua gendang tersebut). Jawablah

pertanyaan-pertanyaan pada halaman kedua dari LAS ini, kemudian diskusikan dengan teman sekelompokmu berapa panjang minimal besi yang dibutuhkan oleh pemusik tersebut untuk merekatkan gendangnya, tuliskan hasil diskusi kalian pada kotak yang tersedia!



- Panjang dari garis:
 - $AP = 18 \text{ cm}$
 - $BQ = 8 \text{ cm}$
- Berapa panjang besi minimal yang harus disiapkan oleh pemusik tersebut? Jelaskan jawaban kalian pada kotak dibawah ini!

Jawaban:

$$\begin{aligned}
 PL &= \sqrt{AB^2 - (AP - BQ)^2} \\
 &= \sqrt{(18+8)^2 - (18-8)^2} \\
 &= \sqrt{26^2 + 10^2} \\
 &= \sqrt{676+100} \\
 &= \sqrt{576} = 24\text{cm}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan kegiatan 1 dan 2, maka dapat disimpulkan bahwa:

Karena garis singgung lingkaran tegak lurus dengan jari-jari, maka berlaku teorema pythagoras antara garis singgung, jar-jari dan dan garis antara titik ujungnya.

Pertemuan Ke-3

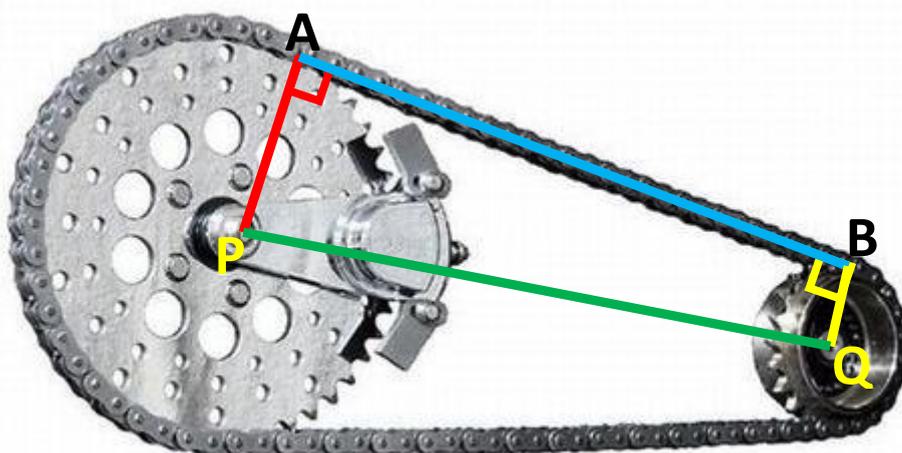
Petunjuk:

- Bacalah dengan teliti setiap pertanyaan di bawah ini.
- Diskusikanlah dengan teman sekelompokmu, setiap anggota kelompok harus aktif mengeluarkan pendapat. Jika terdapat kesulitan bertanyalah pada guru.
- Setelah selesai berdiskusi, tuliskan jawaban kelompokmu pada lembar jawaban yang telah disediakan.

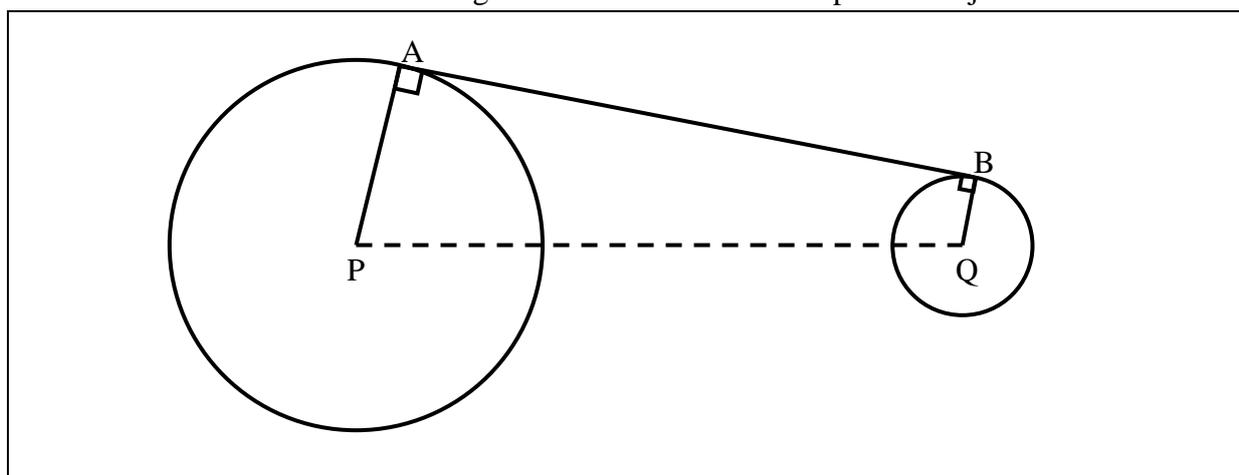
Pada gambar di bawah ini, diketahui gir besar sepeda memiliki pusat di titik P sedangkan gir kecil berpusat di Q. Antara kedua gir dihubungkan dengan rantai yang melingkari gir.

AB merupakan salah satu garis singgung persekutuan luar pada gir tersebut.

Jika diketahui panjang jari-jari gir besar dan kecil masing-masing 20 cm dan 11 cm, sedangkan jarak antara kedua pusat gir tersebut adalah 41 cm, tentukan panjang jari-jari dari titik A ke titik B!



Buatlah sketsa sederhana dari gambar tersebut untuk mempermudah jawaban kalian.



Langkah-langkah mencari panjang jari-jari dari titik A ke titik B

$$\begin{aligned}
 AB &= \sqrt{PQ^2 - (AP - BQ)^2} \\
 &= \sqrt{41^2 - (20 - 11)^2} \\
 &= \sqrt{1681^2 - 81^2} \\
 &= \sqrt{1600} = 40\text{cm}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan kegiatan tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa:

Rumus garis singgung persekutuan luar lingkaran

Dimana:

GSL = garis singgung persekutuan luar

d = jarak kedua pusat lingkaran

R = jari-jari lingkaran besar

r = jari-jari lingkaran kecil

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

Pertemuan Ke-4

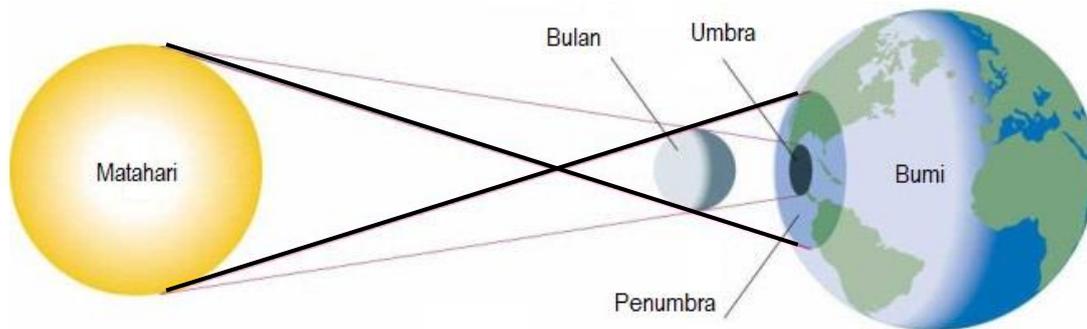
Petunjuk:

- Bacalah dengan teliti setiap pertanyaan di bawah ini.
- Diskusikanlah dengan teman sekelompokmu, setiap anggota kelompok harus aktif mengeluarkan pendapat. Jika terdapat kesulitan bertanyalah pada guru.
- Setelah selesai berdiskusi, tulislah jawaban kelompokmu pada lembar jawaban yang telah disediakan.

Kalian pasti pernah belajar tentang gerhana matahari. Nah, pernahkah kalian perhatikan bahwa garis cahaya matahari yang menuju bumi akan membentuk garis singgung persekutuan dua lingkaran antara matahari dan bulan.

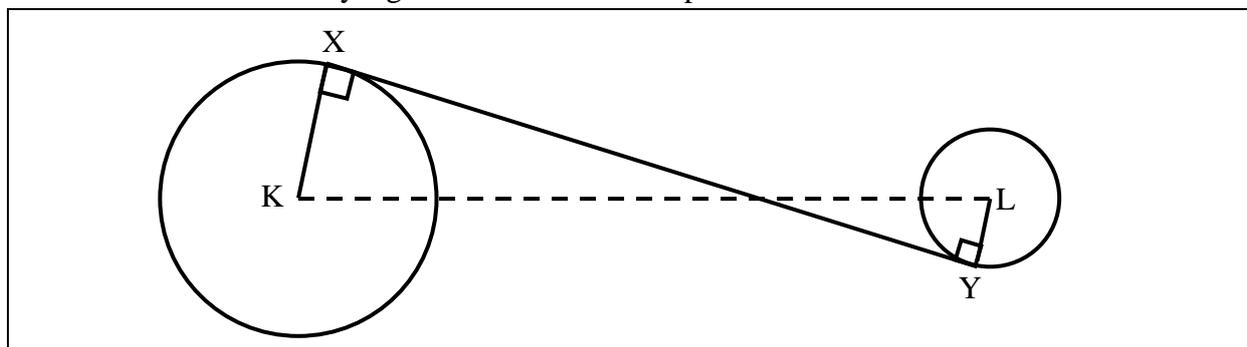
Perhatikan gambar di bawah ini untuk memperjelasnya.

Garis singgung tersebut terdiri dari dua jenis, garis singgung persekutuan **dalam** dua lingkaran, serta garis singgung persekutuan **luar** dua lingkaran. Coba kalian tebak dengan alat tulis kalian, kira-kira manakah yang disebut garis singgung persekutuan dalam pada gambar dibawah ini?



GERHANA MATAHARI TOTAL

Buatlah sketsa antara matahari dan bulan beserta salah satu garis singgung persekutuan dalam yang telah kalian tebalkan pada kotak di bawah ini!



Jika kita membuat miniatur serupa dengan sketsa tersebut dan menganggap jari-jari matahari 10 satuan, jari-jari bulan 2 satuan dan jarak antara pusat matahari dan bulan adalah 37 satuan (bukan rasio sebenarnya). Dengan menggunakan langkah yang hampir sama pada saat kalian menghitung garis singgung persekutuan luar antar dua lingkaran pada pertemuan lalu, hitunglah garis singgung persekutuan dalam antara matahari dan bulan!

$$\begin{aligned}
 XY &= \sqrt{KL^2 - (KX + LY)^2} \\
 &= \sqrt{37^2 - (10 + 2)^2} \\
 &= \sqrt{1369 - 144} \\
 &= \sqrt{1225} = 35\text{cm}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan kegiatan tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa:

Rumus garis singgung persekutuan dalam

Dimana:

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

GSD = garis singgung persekutuan dalam

d = jarak kedua pusat lingkaran

R = jari-jari lingkaran besar

r = jari-jari lingkaran kecil

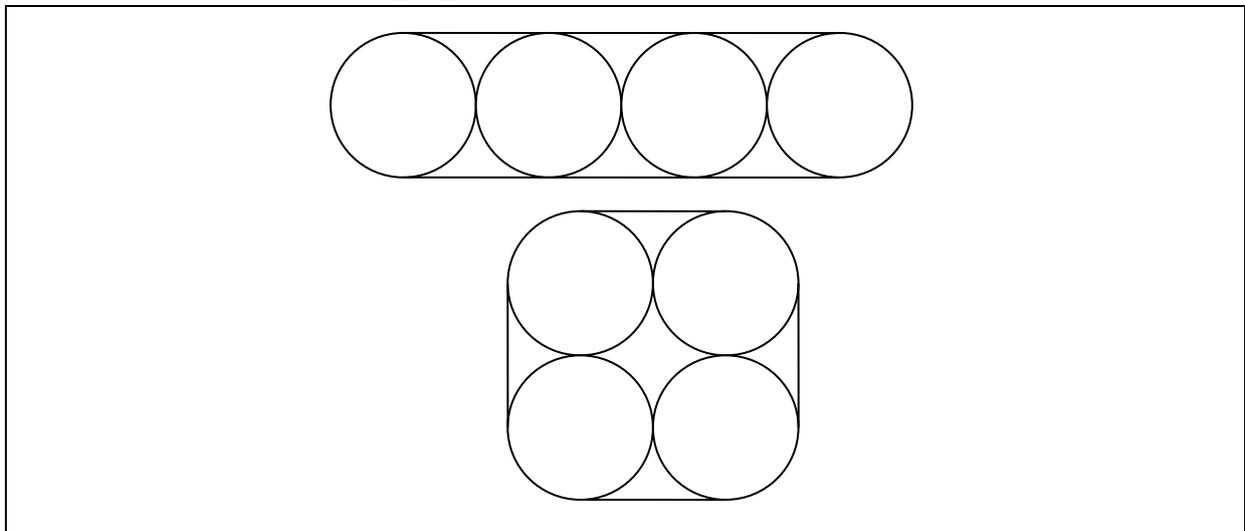
Pertemuan ke-5

Petunjuk:

- Bacalah dengan teliti setiap pertanyaan di bawah ini.
- Diskusikanlah dengan teman sekelompokmu, setiap anggota kelompok harus aktif mengeluarkan pendapat. Jika terdapat kesulitan bertanyalah pada guru.
- Setelah selesai berdiskusi, tuliskan jawaban kelompokmu pada lembar jawaban yang telah disediakan.

KEGIATAN 1

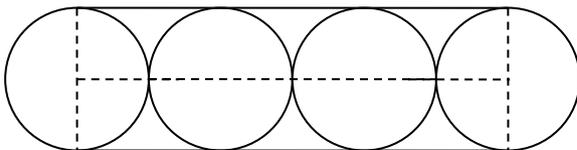
Pak Ali membeli empat buah pipa di sebuah toko, kemudian dia akan melilit empat buah pipa dengan sebuah sabuk lilitan agar lebih mudah dibawa. Gambarkan kemungkinan-kemungkinan cara Pak Ali menyusun keempat pipa tersebut!



KEGIATAN 2

Jika jari-jari semua pipa yang Pak Ali beli adalah 14 cm, dari kemungkinan yang telah kalian buat, susunan pipa manakan yang paling efektif dalam menggunakan sabuk lilitan? Buktikan jawaban kalian!

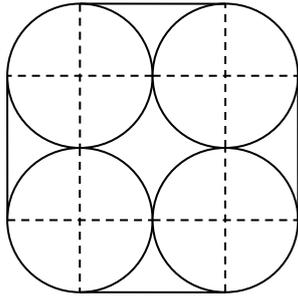
Bentuk 1:



Panjang sabuk lilitan

$$\begin{aligned}
 P &= (6 \times D) + (K_{\text{lingkaran}}) \\
 &= (6 \times D) + (\pi D) \\
 &= (6 \times 28) + \left(\frac{22}{7} \times 28 \right) \\
 &= 168 + 88 \\
 &= 256 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

Bentuk 2:



Panjang sabuk lilitan

$$\begin{aligned}
 P &= (4 \times D) + (K_{\text{lingkaran}}) \\
 &= (4 \times D) + (\pi D) \\
 &= (4 \times 28) + \left(\frac{22}{7} \times 28 \right) \\
 &= 112 + 88 \\
 &= 200\text{cm}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan kegiatan tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa:

Secara umum rumus untuk mencari panjang sabuk lilitan minimal adalah

Dimana:

n = jumlah sisi lilitan yang sesuai
dengan diameter lingkaran

D = diameter lingkaran

K = keliling lingkaran

$$P = (n \times D) + (K_{\text{lingkaran}})$$

Lampiran 7: Nilai Ujian Tengah Semester (UTS) Ganjil 2016/2017

**NILAI UJIAN TENGAH SEMESTER
SEMESTER GANJIL TAHUN AJARAN 2016/2017**

No. Absen	Kelas VIII-C	Kelas VIII-D	Kelas VIII-E	Kelas VIII-F
1	60,0	66,7	80,0	80,0
2	86,7	73,3	56,7	90,0
3	86,7	53,3	80,0	23,3
4	80,0	73,3	53,3	86,7
5	53,3	66,7	70,0	66,7
6	60,0	73,3	80,0	90,0
7	83,3	66,7	76,7	76,7
8	93,3	76,7	53,3	70,0
9	80,0	56,7	80,0	86,7
10	70,0	56,7	93,3	93,3
11	60,0	83,3	93,3	83,3
12	80,0	73,3	80,0	83,3
13	90,0	60,0	76,7	93,3
14	80,0	86,7	66,7	93,3
15	83,3	66,7	86,7	93,3
16	76,7	43,3	63,3	86,7
17	40,0	63,3	86,7	76,7
18	76,7	36,7	63,3	66,7
19	80,0	63,3	56,7	63,3
20	96,7	43,3	73,3	80,0
21	93,3	76,7	70,0	56,7
22	96,7	63,3	73,3	50,0
23	96,7	63,3	50,0	63,3
24	96,7	56,7	63,3	36,7
25	96,7	63,3	66,7	63,3
26	93,3	56,7	76,7	73,3
27	100,0	93,3	80,0	80,0
28	100,0	46,7	76,7	60,0
29	83,3	36,7	50,0	60,0
30	86,7	66,7	70,0	70,0
31	90,0	63,3	76,7	73,3
32	100,0	56,7	76,7	60,0
33	100,0	50,0	80,0	60,0
34	90,0	80,0	73,3	86,7
35	76,7	83,3	63,3	73,3
36	100,0	76,7	76,7	93,3

Lmpiran 8: Uji Normalitas Sebelum Perlakuan

DASAR PERHITUNGAN UJI NORMALITAS KELAS SEBELUM PERLAKUAN

Uji normalitas sebelum perlakuan pada penelitian ini dilakukan menggunakan uji *Liliefors* dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Data yang digunakan adalah nilai Ujian Tengah Semester (UTS) ganjil tahun ajaran 2016/2017 dari kelas VIII – C, VIII – D, VIII – E, VIII – F. Langkah-langkah uji normalitas dengan menggunakan uji *Liliefors* adalah sebagai berikut:

1. Hipotesis Statistik

H_0 = Sampel berasal dari populasi berdistribusi normal.

H_1 = Sampel berasal dari populasi tidak berdistribusi normal.

2. Menentukan nilai L_0

- a. Data x_1, x_2, \dots, x_n dijadikan bilangan baku z_1, z_2, \dots, z_n dengan menggunakan rumus $Z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$.

Keterangan:

x_i : nilai UTS siswa

\bar{x} : rata-rata nilai UTS siswa

s : simpangan baku

z_i : bilangan baku

- b. Untuk setiap bilangan baku dihitung peluang $F(z_i) = P(Z \leq z_i)$ dengan menggunakan daftar distribusi normal baku.
- c. Selanjutnya, hitung proporsi z_1, z_2, \dots, z_n yang lebih kecil atau sama dengan z_i yang dinyatakan dengan $S(z_i)$.

$$S(z_i) = \frac{\text{banyaknya } z_1, z_2, \dots, z_n \text{ yang } \leq z_i}{n}$$

- d. Hitung harga mutlak $F(z_i) - S(z_i)$.
- e. Ambil nilai L_0 yang paling besar diantara nilai-nilai mutlak $F(z_i) - S(z_i)$

$$L_0 = \text{maks } |F(z_i) - S(z_i)|$$

3. Menentukan nilai L_{tabel}

4. Kriteria pengujian

Tolak H_0 jika $L_0 > L_{tabel}$

5. Membuat tabel uji normalitas

- a. Tabel Uji Normalitas Sebelum Perlakuan Kelas VIII – C

x_i	f_i	f_k	z_i	$F(z_i)$	$S(z_i)$	$ F(z_i) - S(z_i) $
40,00	1	1	-3,0427	0,0012	0,0278	0,0266
53,30	1	2	-2,1188	0,0171	0,0556	0,0385
60,00	3	5	-1,6533	0,0491	0,1389	0,0898
70,00	1	6	-0,9587	0,1689	0,1667	0,0022

76,70	3	9	-0,4932	0,3109	0,25	0,0609
80,00	5	14	-0,2640	0,3959	0,3889	0,0070
83,30	3	17	-0,0347	0,4861	0,4722	0,0139
86,70	3	20	0,2015	0,5798	0,5556	0,0243
90,00	3	23	0,4307	0,6667	0,6389	0,0278
93,30	3	26	0,6599	0,7454	0,7222	0,0231
96,70	5	31	0,8961	0,8149	0,8611	0,0462
100,00	5	36	1,1254	0,8698	1	0,1302
Jumlah	36					
Mean = 83,8						
Simpangan baku = 14,6562						
$L_0 = 0,1302$						
$L_{tabel} = 0,1477$ untuk $n = 36$ dan $\alpha = 0,05$						
$L_0 < L_{tabel}$, maka H_0 diterima.						
Kesimpulan: Sampel berasal dari populasi berdistribusi normal.						

b. Tabel Uji Normalitas Sebelum Perlakuan Kelas VIII – D

x_i	f_i	f_k	z_i	$F(z_i)$	$S(z_i)$	$ F(z_i) - S(z_i) $
36,70	2	2	-2,0612	0,0196	0,0556	0,0359
43,30	2	4	-1,5693	0,0583	0,1111	0,0528
46,70	1	5	-1,3158	0,0941	0,1389	0,0448
50,00	1	6	-1,0699	0,1423	0,1667	0,0243
53,30	1	7	-0,8239	0,2050	0,1944	0,0106
56,70	5	12	-0,5704	0,2842	0,3333	0,0491
60,00	1	13	-0,3245	0,3728	0,3611	0,0117
63,30	6	19	-0,0785	0,4687	0,5278	0,0591
66,70	5	24	0,1750	0,5694	0,6667	0,0972
73,30	4	28	0,6669	0,7476	0,7778	0,0302
76,70	3	31	0,9204	0,8213	0,8611	0,0398
80,00	1	32	1,1663	0,8783	0,8889	0,0106
83,30	2	34	1,4123	0,9211	0,9444	0,0234
86,70	1	35	1,6658	0,9521	0,9722	0,0201
93,30	1	36	2,1577	0,9845	1	0,0155
Jumlah	35					
Mean = 64,3528						
Simpangan baku = 13,4157						
$L_0 = 0,0927$						
$L_{tabel} = 0,1477$ untuk $n = 36$ dan $\alpha = 0,05$						
$L_0 < L_{tabel}$, maka H_0 diterima.						
Kesimpulan : Sampel berasal dari populasi berdistribusi normal.						

c. Tabel Uji Normalitas Sebelum Perlakuan Kelas VIII – E

x_i	f_i	f_k	z_i	$F(z_i)$	$S(z_i)$	$ F(z_i) - S(z_i) $
50,00	2	2	-1,9759	0,0241	0,0556	0,0315
53,30	2	4	-1,6800	0,0465	0,1111	0,0646
56,70	2	6	-1,3752	0,0845	0,1667	0,0821
63,30	4	10	-0,7835	0,2167	0,2778	0,0611
66,70	2	12	-0,4787	0,3161	0,3333	0,0172
70,00	3	15	-0,1828	0,4275	0,4167	0,0108
73,30	3	18	0,1131	0,5450	0,5	0,0450
76,70	7	25	0,4179	0,6620	0,6944	0,0325
80,00	7	32	0,7138	0,7623	0,8889	0,1266
86,70	2	34	1,3144	0,9057	0,9444	0,0388
93,30	2	36	1,9062	0,9717	1	0,0283
Jumlah	36					
Mean = 72,0389						
Simpangan baku = 11,1538						
$L_0 = 0,1266$						
$L_{tabel} = 0,1477$ untuk $n = 36$ dan $\alpha = 0,05$						
$L_0 < L_{tabel}$, maka H_0 diterima.						
Kesimpulan : Sampel berasal dari populasi berdistribusi normal.						

d. Tabel Uji Normalitas Sebelum Perlakuan Kelas VIII – F

x_i	f_i	f_k	z_i	$F(z_i)$	$S(z_i)$	$ F(z_i) - S(z_i) $
23,30	1	1	-3,1006	0,0010	0,0278	0,0268
36,70	1	2	-2,2716	0,0116	0,0556	0,0440
50,00	1	3	-1,4489	0,0737	0,0833	0,0096
56,70	1	4	-1,0344	0,1505	0,1111	0,0394
60,00	4	8	-0,8303	0,2032	0,2222	0,0190
63,30	3	11	-0,6262	0,2656	0,3056	0,0400
66,70	2	13	-0,4158	0,3388	0,3611	0,0223
70,00	2	15	-0,2117	0,4162	0,4167	0,0005
73,30	3	18	-0,0076	0,4970	0,5	0,0030
76,70	2	20	0,2028	0,5803	0,5556	0,0248
80,00	3	23	0,4069	0,6580	0,6389	0,0191
83,30	2	25	0,6110	0,7294	0,6944	0,0350
86,70	4	29	0,8214	0,7943	0,8056	0,0113
90,00	2	31	1,0255	0,8474	0,8611	0,0137
93,30	5	36	1,2296	0,8906	1	0,1094
Jumlah	36					
Mean = 73,4222						
Simpangan baku = 16,1656						
$L_0 = 0,1094$						
$L_{tabel} = 0,1477$ untuk $n = 36$ dan $\alpha = 0,05$						

$L_0 < L_{tabel}$, maka H_0 diterima.
Kesimpulan : Sampel berasal dari populasi berdistribusi normal.

6. Kesimpulan

Berdasarkan hasil uji normalitas tersebut, dapat disimpulkan bahwa data nilai sebelum perlakuan keempat kelas berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

Berikut adalah rumusan hasilnya:

Kelas	N	L_0	L_{tabel}	Keterangan	Keputusan
VIII – C	36	0,1302	0.1477	$L_0 < L_{tabel}$	Terima H_0
VIII – D	36	0,0927	0.1477	$L_0 < L_{tabel}$	Terima H_0
VIII – E	35	0,1266	0.1477	$L_0 < L_{tabel}$	Terima H_0
VIII – F	36	0,1094	0.1477	$L_0 < L_{tabel}$	Terima H_0

Lampiran 9: Uji Homogenitas Sebelum Perlakuan

UJI HOMOGENITAS SEBELUM PERLAKUAN

Uji homogenitas sebelum perlakuan dilakukan menggunakan uji *Barlett* dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Salah satu syarat uji Barlett yaitu data harus berdistribusi normal. Berdasarkan data uji normalitas yang dilakukan terhadap ke empat kelas yang diuji, ke empat kelas tersebut berdistribusi normal. Data yang digunakan dalam uji ini adalah nilai Ujian Tengah Semester (UTS) ganjil tahun ajaran 2016/2017. Langkah-langkah pengujian adalah sebagai berikut:

7. Hipotesis Statistik

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

$$H_1: \exists \sigma_i^2 \neq \sigma_j^2, \text{ untuk } i \neq j, \text{ dimana } i, j = 1, 2, 3, 4$$

8. Tabel perhitungan uji homogenitas populasi terjangkau

<i>Kelas</i>	n_i	$(n_i - 1)$	s^2	$(n_i - 1)s^2$	$\log s^2$	$(n_i - 1) \log s^2$
VIII-3	36	35	214,8051	7518,1800	2,3320	81,6216
VIII-4	36	35	185,1226	6479,2897	2,2675	79,3611
VIII-5	36	35	127,2487	4453,7056	2,1047	73,6629
VIII-6	36	35	268,7926	9407,7422	2,4294	85,0296
Jumlah		140		27858,9175		319,6751

9. Menghitung varians gabungan dari semua data

$$s^2 = \frac{\sum[(n_i - 1)s_i^2]}{\sum(n_i - 1)} = \frac{27858,9175}{140} = 198,9923$$

10. Menghitung nilai Log s^2

$$\log S^2 = \log 198,9923 = 2,2988$$

11. Menghitung nilai B

$$B = (\log s^2) \sum_{i=1}^k (n_i - 1) = (2,2988)(140) = 321,8371$$

12. Menghitung nilai x_{hitung}^2

$$x^2 = (\ln 10) \{B - \sum_{i=1}^k [(n_i - 1) \log S_i^2]\}$$

$$= 2,302585 \times (321,8371 - 319,6751) = 4,9781$$

13. Menentukan nilai $x_{(1-\alpha)(n-1)}^2$

Berdasarkan daftar distribusi chi-square dengan $n = 4$ dan $\alpha = 0,05$ diperoleh harga

$$x_{(1-\alpha)(n-1)}^2 = x_{(1-0.05)(4-1)}^2 = 7,8147$$

14. Kriteria pengujian

Tolak H_0 jika $x_{hitung}^2 \geq x_{(1-\alpha)(n-1)}^2$

15. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh $x_{hitung}^2 = 4,9781$ dan $x_{(1-\alpha)(n-1)}^2 = 7,8147$. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa $x_{hitung}^2 \leq x_{(1-\alpha)(n-1)}^2$ maka H_0 diterima berarti ke empat kelas tersebut memiliki varians yang sama (homogen).

Lampiran 10: Uji ANAVA Sebelum Perlakuan

UJI KESAMAAN RATA-RATA SEBELUM PERLAKUAN

Uji kesamaan rata-rata sebelum perlakuan dilakukan menggunakan uji analisis varians (ANAVA) satu arah dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Data yang digunakan adalah nilai Ulangan Tengah Semester (UTS) ganjil tahun ajaran 2016/2017. Uji ini dilakukan pada ke empat kelas yang telah terbukti berdistribusi normal dan homogen. Langkah-langkah pengujian adalah sebagai berikut:

1. Hipotesis statistik

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

$$H_1: \exists \mu_i \neq \mu_j, \text{ untuk } i \neq j, \text{ dimana } i, j = 1, 2, 3, 4$$

2. Tabel nilai ulangan akhir semester (UAS) semester ganjil tahun ajaran 2016/2017

No. Siswa	Kelas VIII – C		Kelas VIII – D		Kelas VIII – E		Kelas VIII – F	
	X_i	X_i^2	X_i	X_i^2	X_i	X_i^2	X_i	X_i^2
1	60	3600	66,7	4448,89	80	6400	80	6400
2	86,7	7516,89	73,3	5372,89	56,7	3214,89	90	8100
3	86,7	7516,89	53,3	2840,89	80,0	6400,00	23,3	542,89
4	80	6400	73,3	5372,89	53,3	2840,89	86,7	7516,89
5	53,3	2840,89	66,7	4448,89	70	4900	66,7	4448,89
6	60	3600	73,3	5372,89	80	6400	90	8100
7	83,3	6938,89	66,7	4448,89	76,7	5882,89	76,7	5882,89
8	93,3	8704,89	76,7	5882,89	53,3	2840,89	70	4900
9	80	6400	56,7	3214,89	80	6400	86,7	7516,89
10	70	4900	56,7	3214,89	93,3	8704,89	93,3	8704,89
11	60	3600	83,3	6938,89	93,3	8704,89	83,3	6938,89
12	80	6400	73,3	5372,89	80	6400	83,3	6938,89
13	90	8100	60	3600	76,7	5882,89	93,3	8704,89
14	80	640	86,7	7516,89	66,7	4448,89	93,3	8704,89
15	83,3	6938,89	66,7	4448,89	86,7	7516,89	93,3	8704,89
16	76,7	5882,89	43,3	1874,89	63,3	4006,89	86,7	7516,89
17	40	1600	63,3	4006,89	86,7	7516,89	76,7	5882,89
18	76,7	5882,89	36,7	1346,89	63,3	4006,89	66,7	4448,89
19	80	6400	63,3	4006,89	56,7	3214,89	63,3	4006,89
20	96,7	9350,89	43,3	1874,89	73,3	5372,89	80	6400
21	93,3	8704,89	76,7	5882,89	70	4900	56,7	3214,89
22	96,7	9350,89	63,3	4006,89	73,3	5372,89	50	2500
23	96,7	9350,89	63,3	4006,89	50	2500	63,3	4006,89
24	96,7	9350,89	56,7	3214,89	63,3	4006,89	36,7	1346,89
25	96,7	9350,89	63,3	4006,89	66,7	4448,89	63,3	4006,89
26	93,3	8704,89	56,7	3214,89	76,7	5882,89	73,3	5372,89
27	100	10000	93,3	8704,89	80	6400	80	6400
28	100	1000	46,7	2180,89	76,7	5882,89	60	3600

29	83,3	6938,89	36,7	1346,89	50	2500	60	3600
30	86,7	7516,89	66,7	4448,89	70	4900	70	4900
31	90	8100	63,3	4006,89	76,7	5882,89	73,3	5372,89
32	100	10000	56,7	3214,89	76,7	5882,89	60	3600
33	100	10000	50	2500	80	6400	60	3600
34	90	8100	80	6400	73,3	5372,89	86,7	7516,89
35	76,7	5882,89	83,3	6938,89	63,3	4006,89	73,3	5372,89
36	100	10000	76,7	5882,89	76,7	5882,89	93,3	8704,89
Total	3016,8	260326,02	2316,7	155565,37	2593,4	191279,36	2643,2	203477,36

3. Berdasarkan tabel di atas, lalu dibuat tabel persiapan uji ANAVA satu arah

Kelas (m)	N	X_{tot}	X_{tot}^2
VIII – C	36	3016,8	260326,02
VIII – D	36	2316,7	155565,37
VIII – E	36	2593,4	191279,36
VIII – F	36	2643,2	203477,36
Jumlah	144	10570,10	810648,11

4. Menghitung Jumlah Kuadrat (JK) untuk beberapa sumber variansi yaitu Total (T), Antar (A) dan Dalam (D)

$$\text{➤ } JK(T) = \sum_{i=1}^4 X_{tot}^2 - \frac{(\sum_{i=1}^4 X_{tot})^2}{\sum_{i=1}^4 N}$$

$$JK(T) = 810648,11 - \frac{(10570,10)^2}{144} = 34766,07$$

$$\text{➤ } JK(A) = \sum_{i=1}^4 \frac{(\sum X_i)^2}{n_i} - \frac{(\sum_{i=1}^4 X_{tot})^2}{\sum_{i=1}^4 N}$$

$$JK(A) = \left(\frac{(3016,8)^2}{36} + \frac{(2316,7)^2}{36} + \frac{(2593,4)^2}{36} + \frac{(2643,2)^2}{36} \right) - \frac{(10570,10)^2}{144}$$

$$JK(A) = 6907,1508$$

$$\text{➤ } JK(D) = JK(T) - JK(A) = 34766,07 - 6907,1508 = 27858,9175$$

5. Menentukan derajat kebebasan (dk) masing-masing sumber varians

$$\text{➤ } dk(T) = 144 - 1 = 143$$

$$\text{➤ } dk(A) = 4 - 1 = 3$$

$$\text{➤ } dk(D) = 144 - 4 = 140$$

6. Menentukan Rata-Rata Jumlah Kuadrat (RJK)

$$\text{➤ } RJK(A) = \frac{JK(A)}{dk(A)} = \frac{6907,1508}{3} = 2302,3836$$

$$\blacktriangleright RJK(D) = \frac{JK(D)}{dk(D)} = \frac{27858,9175}{140} = 198,9923$$

7. Menghitung harga F_{hitung}

$$F_{hitung} = \frac{RJK(A)}{RJK(D)} = \frac{2302,3836}{198,9923} = 11,5702$$

8. Menghitung harga F_{tabel}

Berdasarkan daftar distribusi F dengan dk pembilang = 3, dk penyebut = 140 dan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ diperoleh harga $F_{tabel} = 2,6693$

9. Menyusun tabel uji ANAVA satu arah

Sumber varians	JK	dk	RJK	F_{hitung}	F_{tabel}
Dalam	27858,92	140	198,99	11,57	2,67
Antar	6097,15	3	2302,38		
Total	34766,07	143			

10. Kriteria Pengujian

Tolak H_0 jika $F_{hitung} > F_{tabel}$

11. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh $F_{hitung} = 11,57$ dan $F_{tabel} = 2,67$, maka H_0 diterima. Hal ini berarti terdapat perbedaan terhadap kesamaan rata-rata atau ke empat kelas tersebut berawal dari keadaan yang tidak sama sehingga pengujian dilanjutkan dengan menggunakan uji *Tukey*. Uji *Tukey* digunakan karena banyak data dari tiap kelas sama. Teknik pengujian ini dilakukan dengan membandingkan nilai HSD (*Honestly Significant Different*) dengan nilai selisih rata-rata tiap pasang kelas yang diuji. Adapun perhitungan nilai HSD pada *Tukey* menggunakan rumus berikut:

$$HSD = q_{(1-\alpha; n-k, k)} \left(\sqrt{\frac{RKD}{n}} \right)$$

Keterangan:

k = banyak kelas/kelompok

n = banyak data setiap kelompok, dengan $n_i = n_j$

RKD = rata-rata kuadrat dalam

q = nilai pada distribusi *studentized range statistic*

Tabel persiapan uji *Tukey*

Kelas	Kelas VIII – C	Kelas VIII – D	Kelas VIII – E	Kelas VIII – F
\bar{X}	83,80	64,35	72,04	73,42
n	36	36	36	36
RJK(D)	198,99			

Menghitung nilai HSD:

$$HSD = q_{(1-\alpha; n-k, k)} \left(\sqrt{\frac{RKD}{n}} \right)$$

$$HSD = (3,63) \times \left(\sqrt{\frac{198,99}{36}} \right)$$

$$HSD = (3,63) \times (2,351) = 8,534$$

Maka diperoleh tabel hasil akhir sebagai berikut:

Tabel Uji *Tukey*

Kelas	C	HSD	Keterangan	Kesimpulan
VIII-C dengan VIII-D	19,45	8,534	$C > HSD$	$\mu_C \neq \mu_D$
VIII-C dengan VIII-E	11,76	8,534	$C > HSD$	$\mu_C \neq \mu_E$
VIII-C dengan VIII-F	10,38	8,534	$C > HSD$	$\mu_C \neq \mu_F$
VIII-D dengan VIII-E	7,69	8,534	$C < HSD$	$\mu_D = \mu_E$
VIII-D dengan VIII-F	9,07	8,534	$C > HSD$	$\mu_D \neq \mu_F$
VIII-E dengan VIII-F	1,38	8,534	$C < HSD$	$\mu_E = \mu_F$

Berdasarkan tabel di atas dapat disimpulkan bahwa uji *Tukey* untuk kelas VIII-C sampai VIII-F terdapat 4 pasang kelas yang tidak memiliki kesamaan rata-rata, yaitu kelas VIII-C dengan VIII-D, VIII-C dengan VIII-E, VIII-C dengan VIII-F, dan VIII-D dengan VIII-F. Sedangkan untuk kelas VIII-D dengan VIII-E dan VIII-E dengan VIII-F, teruji bahwa kedua pasangan kelas tersebut memiliki kesamaan rata-rata.

Lampiran 11: Pembagian Kelompok Kelas Eksperimen I

DAFTAR NILAI TERURUT KELAS EKSPERIMEN I

Kelompok Bawah		Kelompok Rata-Rata		Kelompok Atas	
Kode Siswa	Nilai	Kode Siswa	Nilai	Kode Siswa	Nilai
E1	23,3	E13	66,7	E25	83,3
E2	36,7	E14	70,0	E26	86,7
E3	50,0	E15	70,0	E27	86,7
E4	56,7	E16	73,3	E28	86,7
E5	60,0	E17	73,3	E29	86,7
E6	60,0	E18	73,3	E30	90,0
E7	60,0	E19	76,7	E31	90,0
E8	60,0	E20	76,7	E32	93,3
E9	63,3	E21	80,0	E33	93,3
E10	63,3	E22	80,0	E34	93,3
E11	63,3	E23	80,0	E35	93,3
E12	66,7	E24	83,3	E36	93,3

PEMBAGIAN KELOMPOK KELAS EKSPERIMEN I

Kelompok 1		Kelompok 4		Kelompok 7	
No.	Nama Siswa	No.	Nama Siswa	No.	Nama Siswa
E1	Alvi Haikal Farwiza	E2	Rayhan Putra Sembada	E3	M. Ridwan Zahran
E18	Syafiq Ramadhan	E17	Salsa Afifah Fauzia	E16	Rifqi Irfan Fayadh
E19	Chintia Ayu Wulandari	E20	Khubaib Al Fachri	E21	Abqhori Hidayattulloh
E36	Wanda Andira Putrianti	E35	Fritzi Virda Awalia	E34	Firly Azizah Aprilia
Kelompok 2		Kelompok 5		Kelompok 8	
No.	Nama Siswa	No.	Nama Siswa	No.	Nama Siswa
E4	M. Alfian Fadillah	E5	Ryamidza Tri Paramitha	E6	Sabrina Valiza Putri
E15	Safa Alifah	E14	Clara Pricilla Suarhana	E13	Lintang Ayu Cahyarani
E22	Mughni Cahyo Leksono	E23	Risa Aulia Nisa	E24	Farahdila Zachri
E33	Fauzi Rahmat R.	E32	Erfin Dea Renaldiana	E31	Andhini Putri Julianty
Kelompok 3		Kelompok 6		Kelompok 9	
No.	Nama Siswa	No.	Nama Siswa	No.	Nama Siswa
E7	Salsabila Zahra	E8	Salsabilla Fitri Ayu	E9	Lulu Farahdina Afifah
E12	'Ammar M. Fauzan	E11	Rica Rohana	E10	Qistina Muharrifa
E25	Faris Syahya Afif	E26	Amellia Gustin Ningtyas	E27	Devara Jasmine A. P.
E30	Alfarizki Nurachman	E29	Surya Hendriyanto	E28	Ilham Akmal R.

Lampiran 12: Pembagian Kelompok Kelas Eksperimen II

DAFTAR NILAI TERURUT KELAS EKSPERIMEN II

Kelompok Bawah		Kelompok Rata-Rata		Kelompok Atas	
Kode Siswa	Nilai	Kode Siswa	Nilai	Kode Siswa	Nilai
E1	50,0	E13	70,0	E25	76,7
E2	50,0	E14	70,0	E26	80,0
E3	53,3	E15	70,0	E27	80,0
E4	53,3	E16	73,3	E28	80,0
E5	56,7	E17	73,3	E29	80,0
E6	56,7	E18	73,3	E30	80,0
E7	63,3	E19	76,7	E31	80,0
E8	63,3	E20	76,7	E32	80,0
E9	63,3	E21	76,7	E33	86,7
E10	63,3	E22	76,7	E34	86,7
E11	66,7	E23	76,7	E35	93,3
E12	66,7	E24	76,7	E36	93,3

PEMBAGIAN KELOMPOK KELAS EKSPERIMEN II

Kelompok 1		Kelompok 4		Kelompok 7	
No.	Nama Siswa	No.	Nama Siswa	No.	Nama Siswa
E1	M. Rizky Satrio	E2	Serly Nuraini	E3	Akmalia Hasanah
E18	Utami Dwi Novita Sari	E17	M. Fajar Maulana	E16	M. Abrar Raffi Garnida
E19	Aqilah Almadea Big J.	E20	Diffa Akiela Damayanti	E21	Rima Putri Sari
E36	Devi Alisha	E35	Dennis Pratama Putra	E34	Manda Reksi Saputri
Kelompok 2		Kelompok 5		Kelompok 8	
No.	Nama Siswa	No.	Nama Siswa	No.	Nama Siswa
E4	Dede Harun Arohim	E5	Aflah Hafizhuddin	E6	Muhamad Al Finsih
E15	Sifa Alifah	E14	M. Bintang Rizki	E13	Alif Gunawan
E22	Sabina Az Zahra	E23	Syifa Falah Salsabila	E24	Tasya D. Khairunnisa
E33	Harijannisah M. B. R.	E32	Tazkia Mekha Nugraha	E31	Rizkika Amalia S.
Kelompok 3		Kelompok 6		Kelompok 9	
No.	Nama Siswa	No.	Nama Siswa	No.	Nama Siswa
E7	Jovita Annisa Tsuraya	E8	Mohammad Dzaki	E9	Ramita Elanda
E12	Rezky Muhammad Daud	E11	Galang Rizky Adillah	E10	Wahyu Prasetyo
E25	Zhafira Hadi Husna	E26	Afiat Raga Hersandhio	E27	Ahmad Ikhsan G.
E30	Dian Hanny A.	E29	Della Rianty	E28	Anggita Rizka Pratiwi

Lampiran 13: Kisi-Kisi Instrumen

KISI-KISI SOAL TES KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS

Mata Pelajaran : Matematika

Kelas/Semester : VIII/2

Pokok Bahasan : Garis singgung lingkaran

Standar Kompetensi	Kompetensi Dasar	Indikator Soal	Indikator Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis	Jenjang Kognitif	Nomor Soal	
Menentukan unsur, bagian lingkaran serta ukurannya.	Menghitung panjang garis singgung persekutuan dua lingkaran.	Mengenal garis singgung lingkaran dan sifat-sifatnya.	Menyatakan ulang konsep yang telah dipelajari	C1	1	
			Mengklasifikasikan objek-objek berdasarkan dipenuhi atau tidaknya persyaratan yang membentuk konsep tersebut	C2	2	
			Memberikan contoh dan bukan contoh dari suatu konsep	C2	3	
		Melukis garis singgung persekutuan dalam dan persekutuan luar dua lingkaran.	Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis	C2	4	
			Menentukan panjang garis singgung persekutuan dalam dan persekutuan luar lingkaran.	Menerapkan konsep secara algoritma	C3	5
				Mengaitkan berbagai konsep	C3	6, 7

Keterangan:

C1 = Mengingat

C2 = Pemahaman

C3 = Aplikasi

**Lampiran 14: Pedoman Penskoran Instrumen Tes Kemampuan Pemahaman
Konsep Matematis**

**PEDOMAN PENSKORAN KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP
MATEMATIS**

Aspek yang Dinilai	Skor	Keterangan
Menyatakan ulang konsep yang telah dipelajari	0	Tidak menuliskan jawaban
	1	Salah menyatakan konsep
	2	Kurang lengkap dalam menyatakan konsep, tetapi sudah mengarah pada jawaban benar
	3	Jawaban benar dan lengkap
Mengklasifikasi objek menurut sifat-sifat tertentu sesuai dengan konsepnya	0	Tidak menuliskan jawaban
	1	Melakukan 50% kesalahan dalam mengklasifikasikan objek-objek
	2	Mengklasifikasikan semua objek dengan benar
Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis	0	Tidak menuliskan jawaban
	1	Menyajikan konsep dalam bentuk lain tetapi tidak mengarah pada jawaban yang benar
	2	Kurang lengkap dalam menyajikan konsep dalam bentuk lain tetapi sudah mengarah pada jawaban yang benar
	3	Menyajikan konsep dengan lengkap dan benar
Memberi contoh dan bukan contoh dari suatu konsep	0	Tidak menuliskan jawaban
	1	Melakukan 50% kesalahan dalam memberikan contoh dan bukan contoh
	2	Memberikan contoh dan bukan contoh dengan benar
Menerapkan konsep secara algoritma	0	Tidak menuliskan jawaban
	1	Menuliskan jawaban tapi salah menggunakan konsep
	2	Mengetahui konsep yang sesuai tetapi tidak dapat menuliskannya dalam algoritma atau mendapatkan jawaban salah.
	3	Mengetahui konsep yang sesuai dan dapat menuliskannya dalam algoritma pemecahan masalah namun mendapatkan jawaban benar
Mengaitkan berbagai konsep	0	Tidak menuliskan jawaban
	1	Melakukan kesalahan lebih dari 50% dalam mengaitkan konsep
	2	Mengaitkan konsep-konsep dengan baik tetapi memperoleh jawaban yang salah atau memperoleh jawaban benar tetapi penyelesaian kurang lengkap
	3	Mengaitkan konsep-konsep dengan baik dan memperoleh jawaban benar

Lampiran 15: Uji Validitas Isi dan Validitas Konstruk Instrumen Tes Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis

UJI VALIDITAS PEDOMAN PENSKORAN KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS

Aspek yang Dinilai	Skor	Keterangan	Penilaian		Saran Untuk Perbaikan
			Cocok	Tidak Cocok	
Menyatakan ulang konsep yang telah dipelajari	0	Tidak menuliskan jawaban	√		
	1	Salah menyatakan konsep	√		
	2	Kurang lengkap dalam menyatakan konsep, tetapi sudah mengarah pada jawaban benar	√		
	3	Jawaban benar dan lengkap	√		
Mengklasifikasi objek menurut sifat-sifat tertentu sesuai dengan konsepnya	0	Tidak menuliskan jawaban	√		
	1	Melakukan 50% kesalahan dalam mengklasifikasikan objek-objek	√		
	2	Mengklasifikasikan semua objek dengan benar	√		
Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis	0	Tidak menuliskan jawaban	√		
	1	Menyajikan konsep dalam bentuk lain tetapi tidak mengarah pada jawaban yang benar	√		
	2	Kurang lengkap dalam menyajikan konsep dalam bentuk lain tetapi sudah mengarah pada jawaban yang benar	√		
	3	Menyajikan konsep dengan lengkap dan benar	√		
Memberi contoh dan bukan contoh dari suatu konsep	0	Tidak menuliskan jawaban	√		
	1	Melakukan 50% kesalahan dalam memberikan contoh dan bukan contoh	√		
	2	Memberikan contoh dan bukan contoh dengan tepat dan lengkap	√		

Menerapkan konsep secara algoritma	0	Tidak menuliskan jawaban	√		
	1	Menuliskan jawaban tapi salah menggunakan konsep	√		
	2	Mengetahui konsep yang sesuai tetapi tidak dapat menuliskannya dalam algoritma atau mendapatkan jawaban salah.	√		
	3	Mengetahui konsep yang sesuai dan dapat menuliskannya dalam algoritma pemecahan masalah namun mendapatkan jawaban benar	√		
Mengaitkan berbagai konsep	0	Tidak menuliskan jawaban	√		
	1	Melakukan kesalahan lebih dari 50% dalam mengaitkan konsep	√		
	2	Mengaitkan konsep-konsep dengan baik tetapi memperoleh jawaban yang salah atau memperoleh jawaban benar tetapi penyelesaian kurang lengkap	√		
	3	Mengaitkan konsep-konsep dengan baik dan memperoleh jawaban benar	√		

Instrumen ini telah dikaji dan ditelaah, semoga dapat dipergunakan sebagaimana mestinya. Terima kasih.

Panelis/Pakar



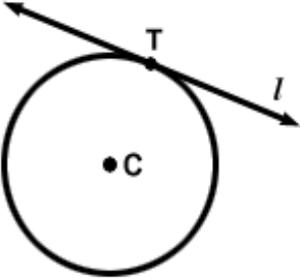
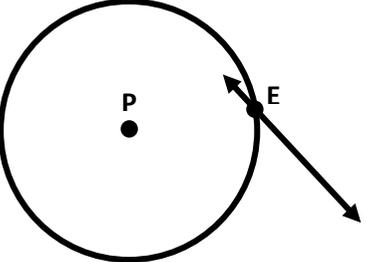
Dra. Sri Utami, M.Pd.

NIP. 19521123 198110 2 001

UJI VALIDITAS ISI DAN KONSTRUK TES KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP

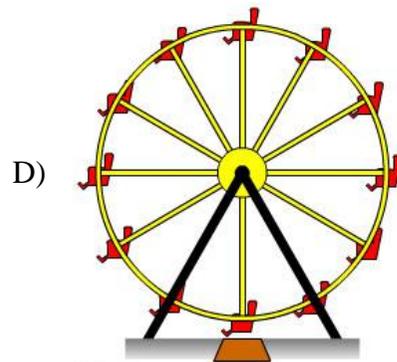
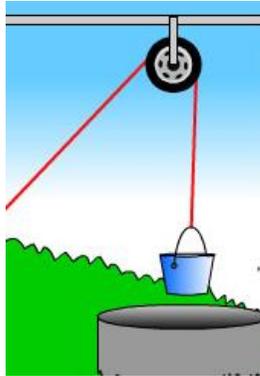
Mata Pelajaran : Matematika
 Kelas/ Semester : VIII / 2
 Pokok Bahasan : Garis Singgung Lingkaran
 Bentuk Soal : Uraian
 Alokasi Waktu : 40 menit

Indikator Pencapaian Kompetensi	Butir Soal	Kunci Jawaban	Aspek Kemampuan Pehaman Konsep	Penilaian		Saran Perbaikan
				C	TC	
Mengenal garis singgung lingkaran dan sifat-sifatnya.	1. Sebutkan 4 sifat dari garis singgung lingkaran!	<ul style="list-style-type: none"> • Memotong lingkaran tepat di satu titik yaitu di titik singgung. • Tegak lurus terhadap jari-jari atau diameter yang melalui titik singgung. • Melalui satu titik pada lingkaran dapat dibuat tepat satu garis singgung lingkaran. • Melalui satu titik di luar lingkaran dapat dibuat dua buah garis singgung lingkaran dengan panjang yang sama. 	Menyatakan ulang konsep yang telah dipelajari	√		

	<p>2. Perhatikan pernyataan dan gambar dibawah ini!</p> <p>A) Diketahui garis k memotong lingkaran M di titik X dan Y.</p> <p>B) </p> <p>C) Diketahui garis AC memotong lingkaran O di titik C dengan titik A terdapat di luar lingkaran O. Besar sudut AOC adalah 30° dan besar sudut OAC 60°</p> <p>D) </p> <p>Dari keempat gambar dan pernyataan tersebut, yang termasuk garis singgung adalah Sedangkan, yang bukan garis singgung adalah</p>	<p>Dari keempat gambar dan pernyataan tersebut, yang termasuk garis singgung adalah B dan C. Sedangkan, yang bukan garis singgung adalah A dan D.</p>	<p>Mengklasifikasi objek-objek berdasarkan dipenuhi atau tidaknya persyaratan yang membentuk konsep tersebut</p>	<p>√</p>		
--	---	---	--	----------	--	--

3. Perhatikan pernyataan dan gambar dibawah ini!

- A) Rantai pada gir sepeda
- B) Kedua jarum pada jam yang menunjukkan pukul 06.00

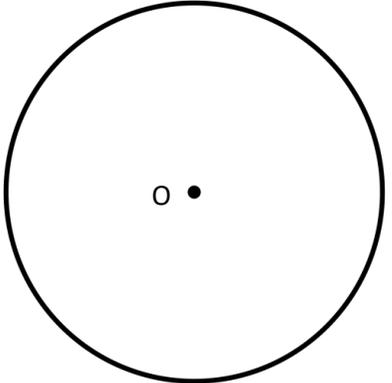
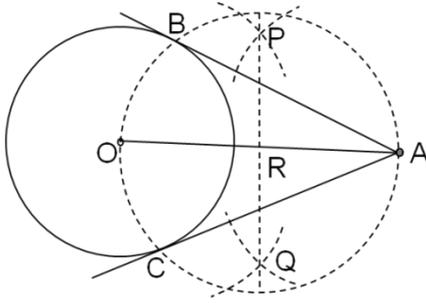


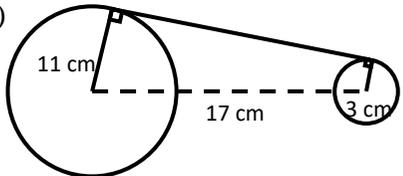
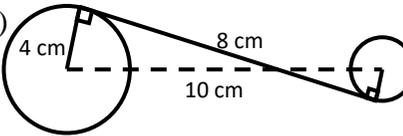
Dari keempat benda tersebut, yang merupakan contoh garis singgung lingkaran adalah, sedangkan yang bukan contoh garis singgung lingkaran adalah

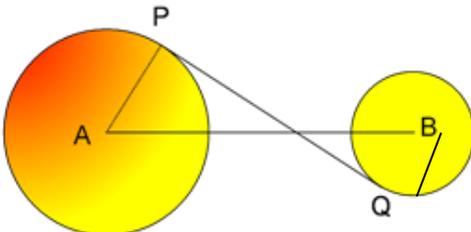
Dari keempat benda tersebut, yang merupakan contoh garis singgung lingkaran adalah A dan C, sedangkan yang bukan contoh garis singgung lingkaran adalah B dan D.

Memberikan contoh dan bukan contoh dari suatu konsep

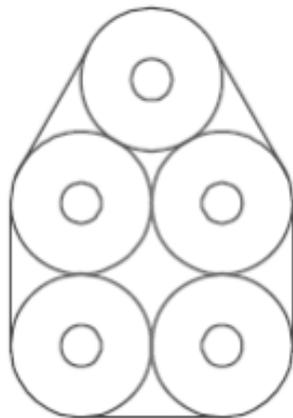
√

<p>Melukis garis singgung lingkaran.</p>	<p>4. Perhatikan gambar lingkaran berikut ini!</p>  <p>Buatlah titik A di luar lingkaran, kemudian lukislah dua garis singgung lingkaran O dari titik A yang menyinggung lingkaran tersebut dititik B dan C!</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Buatlah garis OA, kemudian dengan bantuan jangka, buatlah garis lengkung dari pusat A dan O di atas dan di bawah garis sehingga di dapat perpotongan antara garis lengkung tersebut. Tarik garis antara perpotongan garis lengkung tersebut sehingga memotong garis OA di R yang merupakan titik tengah OA. • Buat lingkaran dari pusat R yang berjari-jari AR sehingga lingkaran tersebut memotong lingkaran O di titik B dan C. • Tarik garis AB dan AC dimana kedua garis tersebut merupakan garis singgung lingkaran O. 	<p>Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis</p>	<p>√</p>		
--	---	--	---	----------	--	--

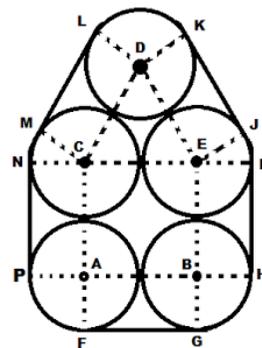
<p>Menentukan panjang garis singgung persekutuan dalam dan persekutuan luar lingkaran.</p>	<p>5. a) Dua buah lingkaran masing-masing berjari-jari 3 cm dan 11 cm. Jarak kedua pusat lingkaran adalah 17 cm. Tentukan panjang garis singgung persekutuan luar kedua lingkaran tersebut!</p> <p>b) Dua lingkaran memiliki jarak antara kedua pusatnya sebesar 10 cm, garis singgung persekutuan dalam kedua lingkaran tersebut adalah 8 cm. Jika salah satu jari-jarinya adalah 4 cm, maka jari-jari lingkaran yang lain adalah</p>	<p>a)</p>  <p>Diketahui: $R = 11 \text{ cm}$ $r = 3 \text{ cm}$ $d = 17 \text{ cm}$ Ditanya: Panjang garis singgung persekutuan luar. Jawab: $\text{PGL} = \sqrt{d^2 - (R - r)^2}$ $\text{PGL} = \sqrt{17^2 - (11 - 3)^2}$ $\text{PGL} = \sqrt{17^2 - 8^2}$ $\text{PGL} = \sqrt{289 - 64} = \sqrt{225}$ $\text{PGL} = 15 \text{ cm}$</p> <p>b)</p>  <p>Diketahui: $d = 10 \text{ cm}$ $\text{PGD} = 8 \text{ cm}$ $R = 4 \text{ cm}$ Ditanya: Jari-jari lingkaran yang lain Jawab:</p>	<p>Menerapkan konsep secara algoritma</p>	<p>√</p>		
--	---	---	---	----------	--	--

		$(R + r) = \sqrt{d^2 - (PGD)^2}$ $(R + r) = \sqrt{10^2 - 8^2}$ $(R + r) = \sqrt{100 - 64} = \sqrt{36}$ $(R + r) = 6 \text{ cm}$ $r = 6 \text{ cm} - R$ $r = 6 \text{ cm} - 4 \text{ cm} = 2 \text{ cm}$			
	<p>6. Perhatikan gambar berikut !</p>  <p>Panjang PQ = 20 cm, AB = 25 cm dan AP = 9 cm. Perbandingan luas lingkaran berpusat di A dengan luas lingkaran berpusat di B adalah...</p>	<p>Diketahui: $d = 25 \text{ cm}$ $PGD = 20 \text{ cm}$ $r_A = 9 \text{ cm}$</p> <p>Ditanya: $L_A : L_B$</p> <p>Jawab: $(r_A + r_B) = \sqrt{d^2 - (PGD)^2}$</p> $(r_A + r_B) = \sqrt{225}$ $(r_A + r_B) = 15 \text{ cm}$ $9 \text{ cm} + r_B = 15 \text{ cm}$ $r_B = 15 - 9$ $r_B = 6 \text{ cm}$ <p>Sehingga perbandingan luasnya:</p> $\frac{L_A}{L_B} = \left(\frac{r_A}{r_B}\right)^2$ $= \left(\frac{9}{6}\right)^2 = \left(\frac{3}{2}\right)^2 = \frac{9}{4}$	<p>Mengaitkan berbagai konsep</p>	<p>√</p>	

7. Sebuah tali digunakan untuk mengikat lima buah paralon seperti yang terlihat pada gambar di bawah ini.



Jika tiap paralon memiliki jari-jari 7 cm, maka berapa panjang tali minimal yang dapat mengikat kelima paralon di atas?



- Dengan membuat garis bantu seperti gambar di atas maka didapat panjang FG , HI , JK , LM , dan $NP =$ diameter lingkaran.
- Jumlah panjang busur PF dan $GH =$ keliling setengah lingkaran. Karena busur PF dan GH masing-masing seperempat bagian lingkaran.
- Jumlah panjang busur IJ , KL , dan $MN =$ keliling setengah lingkaran. Dapat dihitung dengan menggunakan sifat-sifat sudut, sehingga total sudut ketiga busur tersebut adalah 180° .
- $r = 7$ cm, maka $D = 14$ cm
Panjang tali minimal:

√

		$= (5 \times D) + K_{\text{lingkaran}}$ $= (5 \times 14) + (\pi \times D)$ $= (5 \times 14) + \left(\frac{22}{7} \times 14 \right)$ $= 70 + 44$ $= 114 \text{ cm}$				
--	--	---	--	--	--	--

Instrumen ini telah dikaji dan ditelaah, semoga dapat dipergunakan sebagaimana mestinya. Terima kasih.

Panelis/Pakar



Dra. Sri Utami, M.Pd.

NIP. 19521123 198110 2 001

UJI VALIDITAS PEDOMAN PENSKORAN KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS

Aspek yang Dinilai	Skor	Keterangan	Penilaian		Saran Untuk Perbaikan
			Cocok	Tidak Cocok	
Menyatakan ulang konsep yang telah dipelajari	0	Tidak menuliskan jawaban	√		
	1	Salah menyatakan konsep	√		
	2	Kurang lengkap dalam menyatakan konsep, tetapi sudah mengarah pada jawaban benar	√		
	3	Jawaban benar dan lengkap	√		
Mengklasifikasi objek menurut sifat-sifat tertentu sesuai dengan konsepnya	0	Tidak menuliskan jawaban	√		
	1	Melakukan 50% kesalahan dalam mengklasifikasikan objek-objek	√		
	2	Mengklasifikasikan semua objek dengan benar	√		
Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis	0	Tidak menuliskan jawaban	√		
	1	Menyajikan konsep dalam bentuk lain tetapi tidak mengarah pada jawaban yang benar	√		
	2	Kurang lengkap dalam menyajikan konsep dalam bentuk lain tetapi sudah mengarah pada jawaban yang benar	√		
	3	Menyajikan konsep dengan lengkap dan benar	√		
Memberi contoh dan bukan contoh dari suatu konsep	0	Tidak menuliskan jawaban	√		
	1	Melakukan 50% kesalahan dalam memberikan contoh dan bukan contoh	√		
	2	Memberikan contoh dan bukan contoh dengan tepat dan lengkap	√		

Menerapkan konsep secara algoritma	0	Tidak menuliskan jawaban	√		
	1	Menuliskan jawaban tapi salah menggunakan konsep	√		
	2	Mengetahui konsep yang sesuai tetapi tidak dapat menuliskannya dalam algoritma atau mendapatkan jawaban salah.	√		
	3	Mengetahui konsep yang sesuai dan dapat menuliskannya dalam algoritma pemecahan masalah namun mendapatkan jawaban benar	√		
Mengaitkan berbagai konsep	0	Tidak menuliskan jawaban	√		
	1	Melakukan kesalahan lebih dari 50% dalam mengaitkan konsep	√		
	2	Mengaitkan konsep-konsep dengan baik tetapi memperoleh jawaban yang salah atau memperoleh jawaban benar tetapi penyelesaian kurang lengkap	√		
	3	Mengaitkan konsep-konsep dengan baik dan memperoleh jawaban benar	√		

Instrumen ini telah dikaji dan ditelaah, semoga dapat dipergunakan sebagaimana mestinya. Terima kasih.

Panelis/Pakar

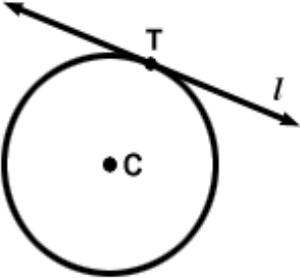
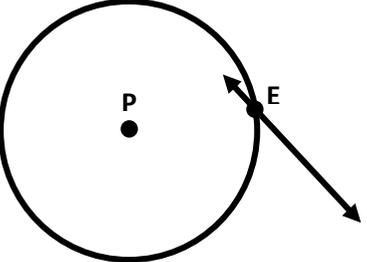


Dwi Antari Wijavanti, M. Pd.
NIP. 19811016 200812 2 001

UJI VALIDITAS ISI DAN KONSTRUK TES KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP

Mata Pelajaran : Matematika
 Kelas/ Semester : VIII / 2
 Pokok Bahasan : Garis Singgung Lingkaran
 Bentuk Soal : Uraian
 Alokasi Waktu : 40 menit

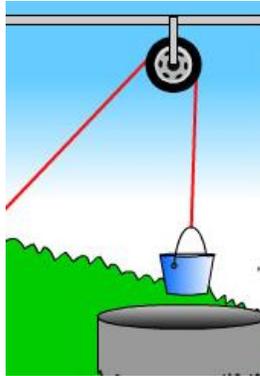
Indikator Pencapaian Kompetensi	Butir Soal	Kunci Jawaban	Aspek Kemampuan Pehaman Konsep	Penilaian		Saran Perbaikan
				C	TC	
Mengenal garis singgung lingkaran dan sifat-sifatnya.	1. Sebutkan 4 sifat dari garis singgung lingkaran!	<ul style="list-style-type: none"> • Memotong lingkaran tepat di satu titik yaitu di titik singgung. • Tegak lurus terhadap jari-jari atau diameter yang melalui titik singgung. • Melalui satu titik pada lingkaran dapat dibuat tepat satu garis singgung lingkaran. • Melalui satu titik di luar lingkaran dapat dibuat dua buah garis singgung lingkaran dengan panjang yang sama. 	Menyatakan ulang konsep yang telah dipelajari	√		

	<p>2. Perhatikan pernyataan dan gambar dibawah ini!</p> <p>A) Diketahui garis k memotong lingkaran M di titik X dan Y.</p> <p>B) </p> <p>C) Diketahui garis AC memotong lingkaran O di titik C dengan titik A terdapat di luar lingkaran O. Besar sudut AOC adalah 30° dan besar sudut OAC 60°</p> <p>D) </p> <p>Dari keempat gambar dan pernyataan tersebut, yang termasuk garis singgung adalah Sedangkan, yang bukan garis singgung adalah</p>	<p>Dari keempat gambar dan pernyataan tersebut, yang termasuk garis singgung adalah B dan C. Sedangkan, yang bukan garis singgung adalah A dan D.</p>	<p>Mengklasifikasi objek-objek berdasarkan dipenuhi atau tidaknya persyaratan yang membentuk konsep tersebut</p>	<p>√</p>		
--	---	---	--	----------	--	--

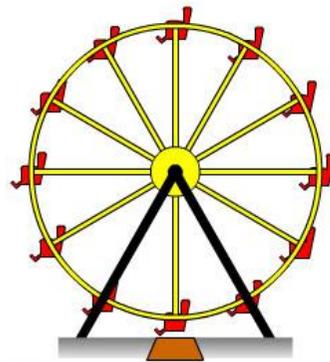
3. Perhatikan pernyataan dan gambar dibawah ini!

- A) Rantai pada gir sepeda
- B) Kedua jarum pada jam yang menunjukkan pukul 06.00

C)



D)

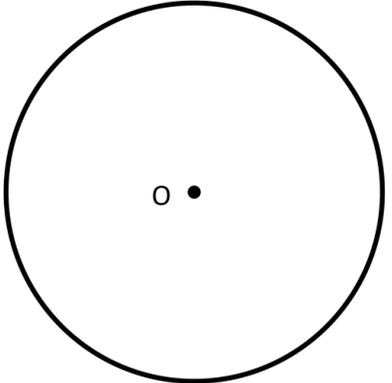
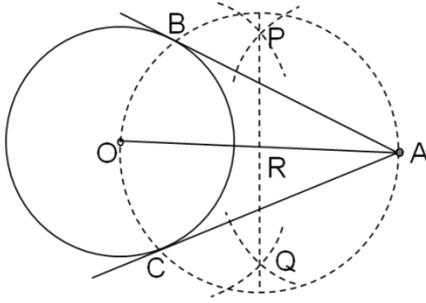


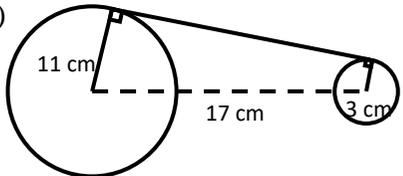
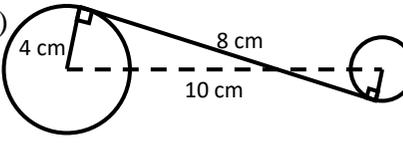
Dari keempat benda tersebut, yang merupakan contoh garis singgung lingkaran adalah, sedangkan yang bukan contoh garis singgung lingkaran adalah

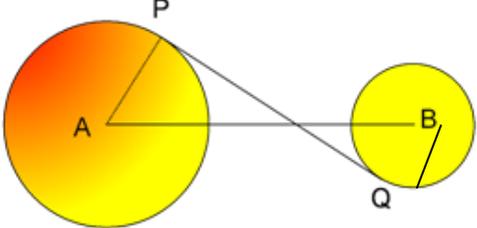
Dari keempat benda tersebut, yang merupakan contoh garis singgung lingkaran adalah A dan C, sedangkan yang bukan contoh garis singgung lingkaran adalah B dan D.

Memberikan contoh dan bukan contoh dari suatu konsep

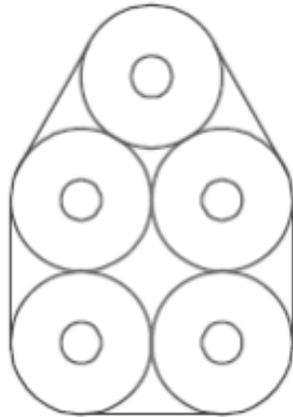
√

<p>Melukis garis singgung lingkaran.</p>	<p>4. Perhatikan gambar lingkaran berikut ini!</p>  <p>Buatlah titik A di luar lingkaran, kemudian lukislah dua garis singgung lingkaran O dari titik A yang menyinggung lingkaran tersebut dititik B dan C!</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Buatlah garis OA, kemudian dengan bantuan jangka, buatlah garis lengkung dari pusat A dan O di atas dan di bawah garis sehingga di dapat perpotongan antara garis lengkung tersebut. Tarik garis antara perpotongan garis lengkung tersebut sehingga memotong garis OA di R yang merupakan titik tengah OA. • Buat lingkaran dari pusat R yang berjari-jari AR sehingga lingkaran tersebut memotong lingkaran O di titik B dan C. • Tarik garis AB dan AC dimana kedua garis tersebut merupakan garis singgung lingkaran O. 	<p>Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis</p>	<p>√</p>		
--	---	--	---	----------	--	--

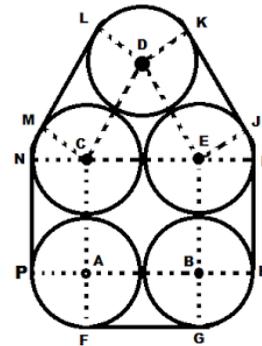
<p>Menentukan panjang garis singgung persekutuan dalam dan persekutuan luar lingkaran.</p>	<p>5. a) Dua buah lingkaran masing-masing berjari-jari 3 cm dan 11 cm. Jarak kedua pusat lingkaran adalah 17 cm. Tentukan panjang garis singgung persekutuan luar kedua lingkaran tersebut!</p> <p>b) Dua lingkaran memiliki jarak antara kedua pusatnya sebesar 10 cm, garis singgung persekutuan dalam kedua lingkaran tersebut adalah 8 cm. Jika salah satu jari-jarinya adalah 4 cm, maka jari-jari lingkaran yang lain adalah</p>	<p>a)</p>  <p>Diketahui: $R = 11 \text{ cm}$ $r = 3 \text{ cm}$ $d = 17 \text{ cm}$ Ditanya: Panjang garis singgung persekutuan luar. Jawab: $\text{PGL} = \sqrt{d^2 - (R - r)^2}$ $\text{PGL} = \sqrt{17^2 - (11 - 3)^2}$ $\text{PGL} = \sqrt{17^2 - 8^2}$ $\text{PGL} = \sqrt{289 - 64} = \sqrt{225}$ $\text{PGL} = 15 \text{ cm}$</p> <p>b)</p>  <p>Diketahui: $d = 10 \text{ cm}$ $\text{PGD} = 8 \text{ cm}$ $R = 4 \text{ cm}$ Ditanya: Jari-jari lingkaran yang lain Jawab:</p>	<p>Menerapkan konsep secara algoritma</p>	<p>√</p>		
--	---	---	---	----------	--	--

		$(R + r) = \sqrt{d^2 - (PGD)^2}$ $(R + r) = \sqrt{10^2 - 8^2}$ $(R + r) = \sqrt{100 - 64} = \sqrt{36}$ $(R + r) = 6 \text{ cm}$ $r = 6 \text{ cm} - R$ $r = 6 \text{ cm} - 4 \text{ cm} = 2 \text{ cm}$				
	<p>6. Perhatikan gambar berikut !</p>  <p>Panjang PQ = 20 cm, AB = 25 cm dan AP = 9 cm. Perbandingan luas lingkaran berpusat di A dengan luas lingkaran berpusat di B adalah...</p>	<p>Diketahui: $d = 25 \text{ cm}$ $PGD = 20 \text{ cm}$ $r_A = 9 \text{ cm}$</p> <p>Ditanya: $L_A : L_B$</p> <p>Jawab: $(r_A + r_B) = \sqrt{d^2 - (PGD)^2}$</p> $(r_A + r_B) = \sqrt{225}$ $(r_A + r_B) = 15 \text{ cm}$ $9 \text{ cm} + r_B = 15 \text{ cm}$ $r_B = 15 - 9$ $r_B = 6 \text{ cm}$ <p>Sehingga perbandingan luasnya:</p> $\frac{L_A}{L_B} = \left(\frac{r_A}{r_B}\right)^2$ $= \left(\frac{9}{6}\right)^2 = \left(\frac{3}{2}\right)^2 = \frac{9}{4}$	<p>Mengaitkan berbagai konsep</p>	<p>√</p>		

7. Sebuah tali digunakan untuk mengikat lima buah paralon seperti yang terlihat pada gambar di bawah ini.



Jika tiap paralon memiliki jari-jari 7 cm, maka berapa panjang tali minimal yang dapat mengikat kelima paralon di atas?



- Dengan membuat garis bantu seperti gambar di atas maka didapat panjang FG , HI , JK , LM , dan $NP =$ diameter lingkaran.
- Jumlah panjang busur PF dan $GH =$ keliling setengah lingkaran. Karena busur PF dan GH masing-masing seperempat bagian lingkaran.
- Jumlah panjang busur IJ , KL , dan $MN =$ keliling setengah lingkaran. Dapat dihitung dengan menggunakan sifat-sifat sudut, sehingga total sudut ketiga busur tersebut adalah 180° .
- $r = 7$ cm, maka $D = 14$ cm
Panjang tali minimal:

√

		$= (5 \times D) + K_{\text{lingkaran}}$ $= (5 \times 14) + (\pi \times D)$ $= (5 \times 14) + \left(\frac{22}{7} \times 14 \right)$ $= 70 + 44$ $= 114 \text{ cm}$				
--	--	---	--	--	--	--

Instrumen ini telah dikaji dan ditelaah, semoga dapat dipergunakan sebagaimana mestinya. Terima kasih.

Panelis/Pakar



Dwi Antari Wijayanti, M. Pd.
NIP. 19811016 200812 2 001

UJI VALIDITAS PEDOMAN PENSKORAN KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS

Aspek yang Dinilai	Skor	Keterangan	Penilaian		Saran Untuk Perbaikan
			Cocok	Tidak Cocok	
Menyatakan ulang konsep yang telah dipelajari	0	Tidak menuliskan jawaban	√		
	1	Salah menyatakan konsep	√		
	2	Kurang lengkap dalam menyatakan konsep, tetapi sudah mengarah pada jawaban benar	√		
	3	Jawaban benar dan lengkap	√		
Mengklasifikasi objek menurut sifat-sifat tertentu sesuai dengan konsepnya	0	Tidak menuliskan jawaban	√		
	1	Melakukan 50% kesalahan dalam mengklasifikasikan objek-objek	√		
	2	Mengklasifikasikan semua objek dengan benar	√		
Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis	0	Tidak menuliskan jawaban	√		
	1	Menyajikan konsep dalam bentuk lain tetapi tidak mengarah pada jawaban yang benar	√		
	2	Kurang lengkap dalam menyajikan konsep dalam bentuk lain tetapi sudah mengarah pada jawaban yang benar	√		
	3	Menyajikan konsep dengan lengkap dan benar	√		
Memberi contoh dan bukan contoh dari suatu konsep	0	Tidak menuliskan jawaban	√		
	1	Melakukan 50% kesalahan dalam memberikan contoh dan bukan contoh	√		
	2	Memberikan contoh dan bukan contoh dengan tepat dan lengkap	√		

Menerapkan konsep secara algoritma	0	Tidak menuliskan jawaban	√		
	1	Menuliskan jawaban tapi salah menggunakan konsep	√		
	2	Mengetahui konsep yang sesuai tetapi tidak dapat menuliskannya dalam algoritma atau mendapatkan jawaban salah.	√		
	3	Mengetahui konsep yang sesuai dan dapat menuliskannya dalam algoritma pemecahan masalah namun mendapatkan jawaban benar	√		
Mengaitkan berbagai konsep	0	Tidak menuliskan jawaban	√		
	1	Melakukan kesalahan lebih dari 50% dalam mengaitkan konsep	√		
	2	Mengaitkan konsep-konsep dengan baik tetapi memperoleh jawaban yang salah atau memperoleh jawaban benar tetapi penyelesaian kurang lengkap	√		
	3	Mengaitkan konsep-konsep dengan baik dan memperoleh jawaban benar	√		

Instrumen ini telah dikaji dan ditelaah, semoga dapat dipergunakan sebagaimana mestinya. Terima kasih.

Panelis/Pakar



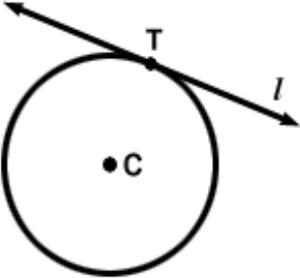
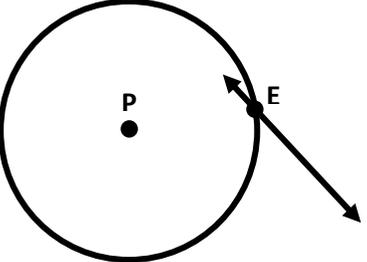
Sugeng Rusmanto, S.T.

NUPTK. 9543 7546 5520 0012

UJI VALIDITAS ISI DAN KONSTRUK TES KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP

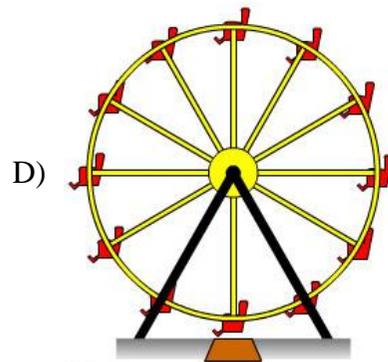
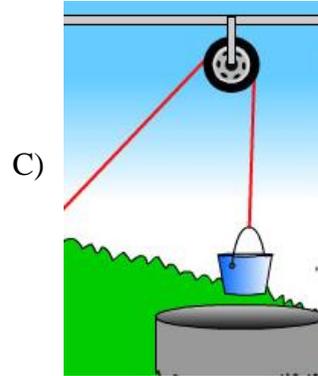
Mata Pelajaran : Matematika
 Kelas/ Semester : VIII / 2
 Pokok Bahasan : Garis Singgung Lingkaran
 Bentuk Soal : Uraian
 Alokasi Waktu : 40 menit

Indikator Pencapaian Kompetensi	Butir Soal	Kunci Jawaban	Aspek Kemampuan Pehaman Konsep	Penilaian		Saran Perbaikan
				C	TC	
Mengenal garis singgung lingkaran dan sifat-sifatnya.	1. Sebutkan 4 sifat dari garis singgung lingkaran!	<ul style="list-style-type: none"> • Memotong lingkaran tepat di satu titik yaitu di titik singgung. • Tegak lurus terhadap jari-jari atau diameter yang melalui titik singgung. • Melalui satu titik pada lingkaran dapat dibuat tepat satu garis singgung lingkaran. • Melalui satu titik di luar lingkaran dapat dibuat dua buah garis singgung lingkaran dengan panjang yang sama. 	Menyatakan ulang konsep yang telah dipelajari	√		

	<p>2. Perhatikan pernyataan dan gambar dibawah ini!</p> <p>A) Diketahui garis k memotong lingkaran M di titik X dan Y.</p> <p>B) </p> <p>C) Diketahui garis AC memotong lingkaran O di titik C dengan titik A terdapat di luar lingkaran O. Besar sudut AOC adalah 30° dan besar sudut OAC 60°</p> <p>D) </p> <p>Dari keempat gambar dan pernyataan tersebut, yang termasuk garis singgung adalah Sedangkan, yang bukan garis singgung adalah</p>	<p>Dari keempat gambar dan pernyataan tersebut, yang termasuk garis singgung adalah B dan C. Sedangkan, yang bukan garis singgung adalah A dan D.</p>	<p>Mengklasifikasi objek-objek berdasarkan dipenuhi atau tidaknya persyaratan yang membentuk konsep tersebut</p>	<p>√</p>		
--	---	---	--	----------	--	--

3. Perhatikan pernyataan dan gambar dibawah ini!

- A) Rantai pada gir sepeda
- B) Kedua jarum pada jam yang menunjukkan pukul 06.00

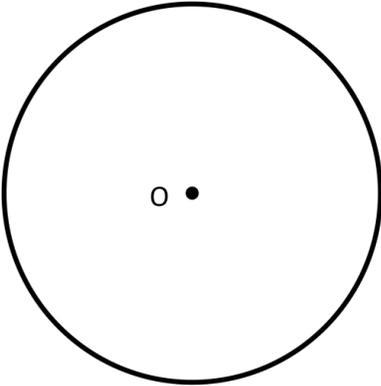
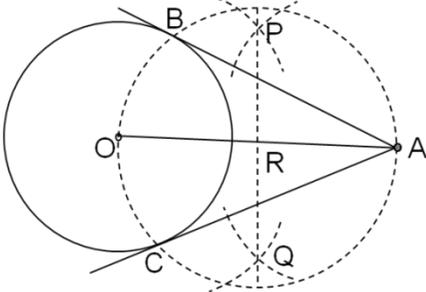


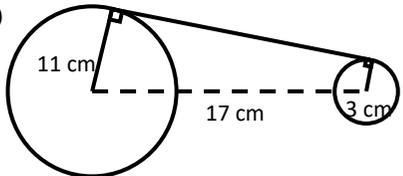
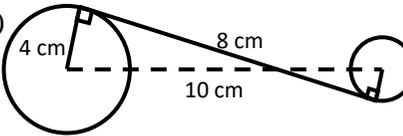
Dari keempat benda tersebut, yang merupakan contoh garis singgung lingkaran adalah, sedangkan yang bukan contoh garis singgung lingkaran adalah

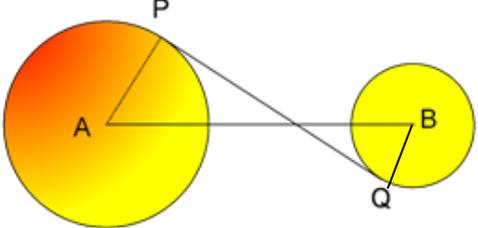
Dari keempat benda tersebut, yang merupakan contoh garis singgung lingkaran adalah A dan C, sedangkan yang bukan contoh garis singgung lingkaran adalah B dan D.

Memberikan contoh dan bukan contoh dari suatu konsep

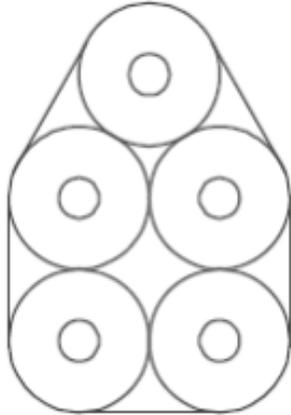
√

<p>Melukis garis singgung lingkaran.</p>	<p>4. Perhatikan gambar lingkaran berikut ini!</p>  <p>Buatlah titik A di luar lingkaran, kemudian lukislah dua garis singgung lingkaran O dari titik A yang menyinggung lingkaran tersebut dititik B dan C!</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Buatlah garis OA, kemudian dengan bantuan jangka, buatlah garis lengkung dari pusat A dan O di atas dan di bawah garis sehingga di dapat perpotongan antara garis lengkung tersebut. Tarik garis antara perpotongan garis lengkung tersebut sehingga memotong garis OA di R yang merupakan titik tengah OA. • Buat lingkaran dari pusat R yang berjari-jari AR sehingga lingkaran tersebut memotong lingkaran O di titik B dan C. • Tarik garis AB dan AC dimana kedua garis tersebut merupakan garis singgung lingkaran O. 	<p>Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis</p>	<p>√</p>		
--	---	--	---	----------	--	--

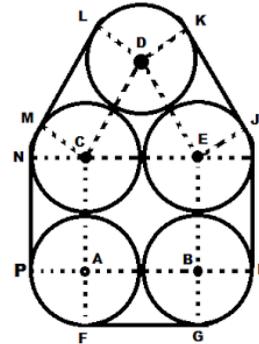
<p>Menentukan panjang garis singgung persekutuan dalam dan persekutuan luar lingkaran.</p>	<p>5. a) Dua buah lingkaran masing-masing berjari-jari 3 cm dan 11 cm. Jarak kedua pusat lingkaran adalah 17 cm. Tentukan panjang garis singgung persekutuan luar kedua lingkaran tersebut!</p> <p>b) Dua lingkaran memiliki jarak antara kedua pusatnya sebesar 10 cm, garis singgung persekutuan dalam kedua lingkaran tersebut adalah 8 cm. Jika salah satu jari-jarinya adalah 4 cm, maka jari-jari lingkaran yang lain adalah</p>	<p>a)</p>  <p>Diketahui: $R = 11 \text{ cm}$ $r = 3 \text{ cm}$ $d = 17 \text{ cm}$ Ditanya: Panjang garis singgung persekutuan luar. Jawab: $\text{PGL} = \sqrt{d^2 - (R - r)^2}$ $\text{PGL} = \sqrt{17^2 - (11 - 3)^2}$ $\text{PGL} = \sqrt{17^2 - 8^2}$ $\text{PGL} = \sqrt{289 - 64} = \sqrt{225}$ $\text{PGL} = 15 \text{ cm}$</p> <p>b)</p>  <p>Diketahui: $d = 10 \text{ cm}$ $\text{PGD} = 8 \text{ cm}$ $R = 4 \text{ cm}$ Ditanya: Jari-jari lingkaran yang lain Jawab:</p>	<p>Menerapkan konsep secara algoritma</p>	<p>√</p>		
--	---	---	---	----------	--	--

		$(R + r) = \sqrt{d^2 - (PGD)^2}$ $(R + r) = \sqrt{10^2 - 8^2}$ $(R + r) = \sqrt{100 - 64} = \sqrt{36}$ $(R + r) = 6 \text{ cm}$ $r = 6 \text{ cm} - R$ $r = 6 \text{ cm} - 4 \text{ cm} = 2 \text{ cm}$				
	<p>6. Perhatikan gambar berikut !</p>  <p>Panjang PQ = 20 cm, AB = 25 cm dan AP = 9 cm. Perbandingan luas lingkaran berpusat di A dengan luas lingkaran berpusat di B adalah...</p>	<p>Diketahui: $d = 25 \text{ cm}$ $PGD = 20 \text{ cm}$ $r_A = 9 \text{ cm}$</p> <p>Ditanya: $L_A : L_B$</p> <p>Jawab: $(r_A + r_B) = \sqrt{d^2 - (PGD)^2}$ $(r_A + r_B) = \sqrt{25^2 - 20^2}$ $(r_A + r_B) = \sqrt{625 - 400}$ $(r_A + r_B) = \sqrt{225}$ $(r_A + r_B) = 15 \text{ cm}$ $9 \text{ cm} + r_B = 15 \text{ cm}$ $r_B = 15 - 9$ $r_B = 6 \text{ cm}$</p> <p>Sehingga perbandingan luasnya: $\frac{L_A}{L_B} = \left(\frac{r_A}{r_B}\right)^2$ $= \left(\frac{9}{6}\right)^2 = \left(\frac{3}{2}\right)^2 = \frac{9}{4}$</p>	<p>Mengaitkan berbagai konsep</p>	<p>√</p>		

7. Sebuah tali digunakan untuk mengikat lima buah paralon seperti yang terlihat pada gambar di bawah ini.



Jika tiap paralon memiliki jari-jari 7 cm, maka berapa panjang tali minimal yang dapat mengikat kelima paralon di atas?



- Dengan membuat garis bantu seperti gambar di atas maka didapat panjang FG, HI, JK, LM, dan NP = diameter lingkaran.
- Jumlah panjang busur PF dan GH = keliling setengah lingkaran. Karena busur PF dan GH masing-masing seperempat bagian lingkaran.
- Jumlah panjang busur IJ, KL, dan MN = keliling setengah lingkaran. Dapat dihitung dengan menggunakan sifat-sifat sudut, sehingga total sudut ketiga busur tersebut adalah 180° .
- $r = 7$ cm, maka $D = 14$ cm
Panjang tali minimal:

√

		$= (5 \times D) + K_{\text{lingkaran}}$ $= (5 \times 14) + (\pi \times D)$ $= (5 \times 14) + \left(\frac{22}{7} \times 14 \right)$ $= 70 + 44$ $= 114 \text{ cm}$				
--	--	---	--	--	--	--

Instrumen ini telah dikaji dan ditelaah, semoga dapat dipergunakan sebagaimana mestinya. Terima kasih.

Panelis/Pakar



Sugeng Rusmanto, S.T.

NUPTK. 9543 7546 5520 0012

HASIL UJI VALIDITAS ISI DAN KONSTRUK INSTRUMEN TES KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS

Nomor Soal	Dra. Sri Utami, M.Pd.	Dwi Antari Wijayanti, M.Pd.	Sugeng Rusmantonono, M. Pd.
1	Valid	Valid	Valid
2	Valid	Valid	Valid
3	Valid	Valid	Valid
4	Valid	Valid	Valid
5a	Valid	Valid	Valid
5b	Valid	Valid	Valid
6	Valid	Valid	Valid
7	Valid	Valid	Valid

Lampiran 16: Surat Keterangan Validasi Ahli

SURAT KETERANGAN VALIDASI AHLI
INSTRUMEN TES KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Dra. Sri Utami, M. Pd.
NIP :19521123 198110 2 001
Validitas : Instrumen Tes Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis
Unit Kerja : Jurusan Matematika FMIPA UNJ

Setelah saya cermati, menelaah, memperhatikan dan menganalisis instrumen tes kemampuan komunikasi matematis siswa yang dibuat oleh:

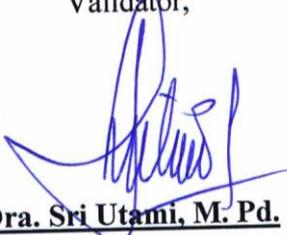
Nama : Lutviah Hidayati
No. Registrasi : 3115102299
Jurusan : Matematika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Saya menyatakan bahwa instrumen ini telah valid.

Demikian keterangan ini saya berikan, semoga dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, Maret 2017

Validator,



Dra. Sri Utami, M. Pd.
NIP. 19521123 198110 2 001

SURAT KETERANGAN VALIDASI AHLI
INSTRUMEN TES KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Dwi Antari Wijayanti, M. Pd.
NIP : 19811016 200812 2 001
Validitas : Instrumen Tes Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis
Unit Kerja : Jurusan Matematika FMIPA UNJ

Setelah saya cermati, menelaah, memperhatikan dan menganalisis instrumen tes kemampuan komunikasi matematis siswa yang dibuat oleh:

Nama : Lutviah Hidayati
No. Registrasi : 3115102299
Jurusan : Matematika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Saya menyatakan bahwa instrumen ini telah valid.

Demikian keterangan ini saya berikan, semoga dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, Maret 2017

Validator,



Dwi Antari Wijayanti, M. Pd.
NIP. 19811016 200812 2 001

SURAT KETERANGAN VALIDASI AHLI
INSTRUMEN TES KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Sugeng Rusmanton, S.T.
NUPTK : 9543 7546 5520 0012
Validitas : Instrumen Tes Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis
Unit Kerja : Guru Matematika SMPN 92 Jakarta

Setelah saya cermati, menelaah, memperhatikan dan menganalisis instrumen tes kemampuan komunikasi matematis siswa yang dibuat oleh:

Nama : Lutviah Hidayati
No. Registrasi : 3115102299
Jurusan : Matematika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Saya menyatakan bahwa instrumen ini telah valid.

Demikian keterangan ini saya berikan, semoga dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, Maret 2017

Validator,



Sugeng Rusmanton, S.T.

NUPTK. 9543 7546 5520 0012

Lampiran 17: Soal Uji Coba Instrumen Tes Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis

SOAL UJI COBA TES KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS

POKOK BAHASAN GARIS SINGGUNG LINGKARAN

Nama/Kelas :

Petunjuk

- Berdoalah terlebih dahulu sebelum kalian mulai mengerjakan
- Bacalah dengan seksama dan selesaikan soal-soal di bawah ini dengan lengkap dengan penyelesaiannya

1. Sebutkan 4 sifat dari garis singgung lingkaran!

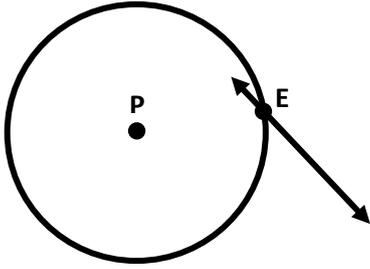
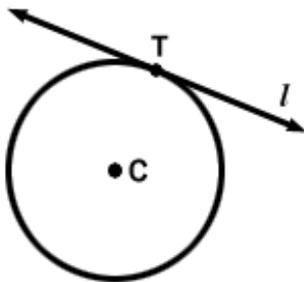
.....

.....

.....

.....

2. Dari keempat pernyataan dan gambar di bawah ini, tentukan manakah yang termasuk garis singgung lingkaran serta yang bukan termasuk garis singgung lingkaran?

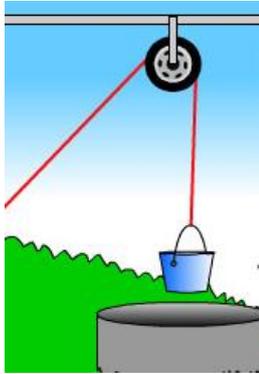
<p>a) Diketahui garis AC memotong lingkaran O di titik C dengan titik A terdapat di luar lingkaran O. Besar sudut AOC adalah 30° dan besar sudut OAC 60°.</p>	<p>b)</p> 
<p>c) Diketahui garis k memotong lingkaran M di titik X dan Y.</p>	<p>d)</p> 

Garis singgung lingkaran:

Bukan garis singgung lingkaran:

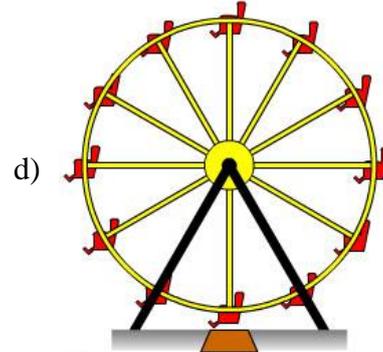
3. Perhatikan pernyataan dan gambar di bawah ini!

a) Rantai pada gir sepeda



b)

c) Jarum pada jam analog yang menunjukkan pukul 6



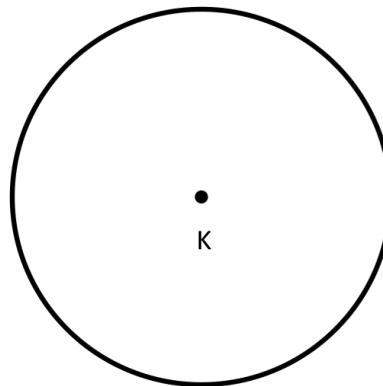
d)

Dari keempat benda tersebut, yang merupakan contoh garis singgung adalah:

.....

Sedangkan yang bukan contoh garis singgung adalah:

4. Perhatikan gambar lingkaran berikut ini!



Buatlah titik P di luar lingkaran, kemudian lukislah dua garis singgung lingkaran K dari titik P yang menyinggung lingkaran tersebut dititik E dan F!

5. a) Dua buah lingkaran masing-masing berjari-jari 3 cm dan 11 cm. Jarak kedua pusat lingkaran adalah 17 cm. Tentukan panjang garis singgung persekutuan luar kedua lingkaran tersebut!

.....

- a) Dua lingkaran memiliki jarak antara kedua pusatnya sebesar 10 cm, garis singgung persekutuan dalam kedua lingkaran tersebut adalah 8 cm. Jika salah satu jari-jarinya adalah 4 cm, maka jari-jari lingkaran yang lain adalah

.....

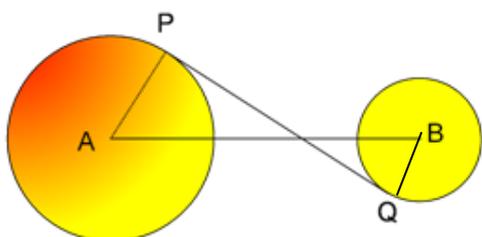
.....

.....

.....

.....

6. Perhatikan gambar berikut !



Panjang $PQ = 12$ cm, $AB = 13$ cm dan $AP = 3$ cm. Perbandingan luas lingkaran berpusat di A dengan luas lingkaran berpusat di B adalah

.....

.....

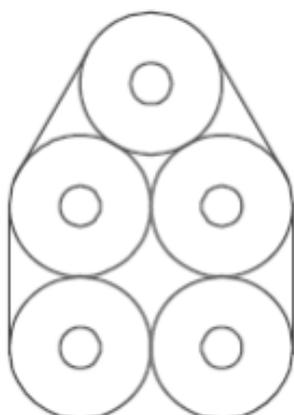
.....

.....

.....

.....

7. Sebuah tali digunakan untuk mengikat lima buah paralon seperti yang terlihat pada gambar di bawah ini.



Jika tiap paralon memiliki jari-jari 7 cm, maka berapa panjang tali minimal yang dapat mengikat kelima paralon di atas?

.....

.....

.....

.....

∴ Selamat Mengerjakan, Semoga Sukses! ∴

Lampiran 18 Kunci Jawaban Soal Uji Coba Instrumen Tes Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis

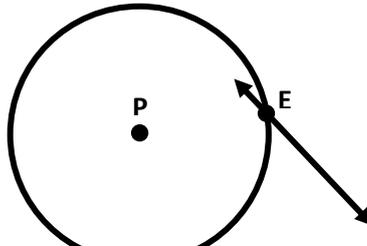
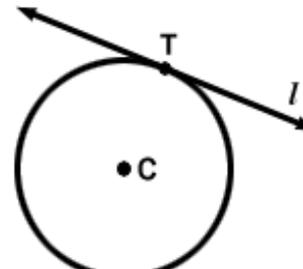
KUNCI JAWABAN SOAL UJI COBA TES KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS POKOK BAHASAN GARIS SINGGUNG LINGKARAN

1. Sebutkan 4 sifat dari garis singgung lingkaran!

Jawaban:

- Memotong lingkaran tepat di satu titik yaitu di titik singgung.
- Tegak lurus terhadap jari-jari atau diameter yang melalui titik singgung.
- Melalui satu titik pada lingkaran dapat dibuat tepat satu garis singgung lingkaran.
- Melalui satu titik di luar lingkaran dapat dibuat dua buah garis singgung lingkaran dengan panjang yang sama.

2. Dari keempat pernyataan dan gambar di bawah ini, tentukan manakah yang termasuk garis singgung lingkaran serta yang bukan termasuk garis singgung lingkaran?

<p>a) Diketahui garis AC memotong lingkaran O di titik C dengan titik A terdapat di luar lingkaran O. Besar sudut AOC adalah 30° dan besar sudut OAC 60°.</p>	<p>c)</p> 
<p>b) Diketahui garis k memotong lingkaran M di titik X dan Y.</p>	<p>d)</p> 

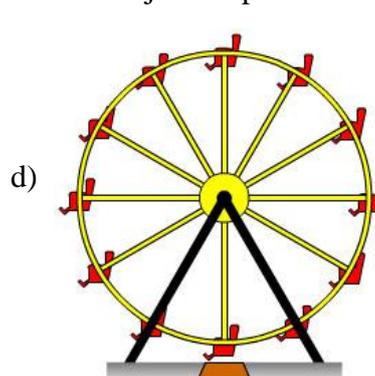
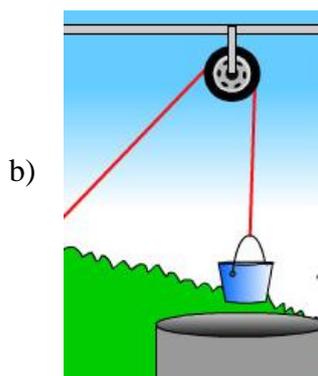
Garis singgung lingkaran: A, D

Bukan garis singgung lingkaran: B, C

3. Perhatikan pernyataan dan gambar di bawah ini!

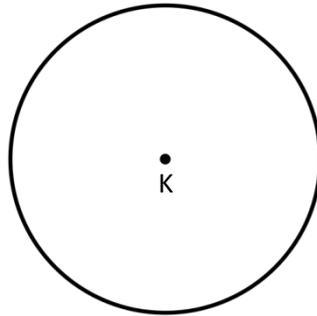
a) Rantai pada gir sepeda

c) Jarum pada jam analog yang menunjukkan pukul 6



Dari keempat benda tersebut, yang merupakan contoh garis singgung adalah: A, B
Sedangkan yang bukan contoh garis singgung adalah: C, D

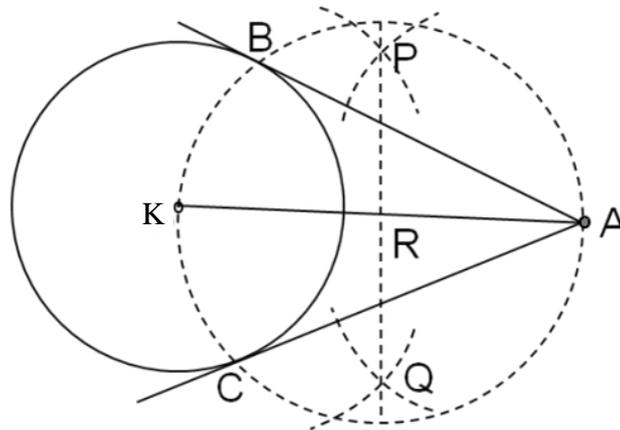
4. Perhatikan gambar lingkaran berikut ini!



Buatlah titik P di luar lingkaran, kemudian lukislah dua garis singgung lingkaran K dari titik P yang menyinggung lingkaran tersebut dititik E dan F!

Jawaban:

- Buatlah garis KA, kemudian dengan bantuan jangka, buatlah garis lengkung dari pusat A dan K di atas dan di bawah garis sehingga di dapat perpotongan antara garis lengkung tersebut. Tarik garis antara perpotongan garis lengkung tersebut sehingga memotong garis KA di R yang merupakan titik tengah KA.
- Buat lingkaran dari pusat R yang berjari-jari AR sehingga lingkaran tersebut memotong lingkaran K di titik B dan C.
- Tarik garis AB dan AC dimana kedua garis tersebut merupakan garis singgung lingkaran K.



5. a) Dua buah lingkaran masing-masing berjari-jari 3 cm dan 11 cm. Jarak kedua pusat lingkaran adalah 17 cm. Tentukan panjang garis singgung persekutuan luar kedua lingkaran tersebut!

Diketahui:

$$R = 11 \text{ cm}$$

$$r = 3 \text{ cm}$$

$$d = 17 \text{ cm}$$

Ditanya: Panjang garis singgung persekutuan luar.

Jawab:

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

$$GSL = \sqrt{17^2 - (11-3)^2}$$

$$GSL = \sqrt{17^2 - 8^2}$$

$$GSL = \sqrt{289 - 64} = \sqrt{225}$$

$$GSL = 15 \text{ cm}$$

- b) Dua lingkaran memiliki jarak antara kedua pusatnya sebesar 10 cm, garis singgung persekutuan dalam kedua lingkaran tersebut adalah 8 cm. Jika salah satu jari-jarinya adalah 4 cm, maka jari-jari lingkaran yang lain adalah

Diketahui:

$$d = 10 \text{ cm}$$

$$GSD = 8 \text{ cm}$$

$$R = 4 \text{ cm}$$

Ditanya: Jari-jari lingkaran yang lain

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

$$(R+r) = \sqrt{10^2 - 8^2}$$

$$(R+r) = \sqrt{100 - 64} = \sqrt{36}$$

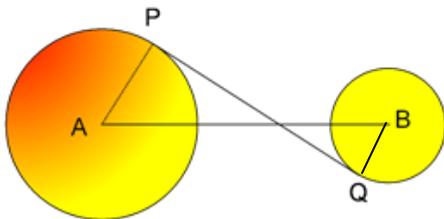
$$(R+r) = 6 \text{ cm}$$

$$r = 6 \text{ cm} - R$$

$$r = 6 \text{ cm} - 4 \text{ cm} = 2 \text{ cm}$$

Jawab:

6. Perhatikan gambar berikut !



- Panjang $PQ = 12 \text{ cm}$, $AB = 13 \text{ cm}$ dan $AP = 3 \text{ cm}$. Perbandingan luas lingkaran berpusat di A dengan luas lingkaran berpusat di B adalah

Diketahui:

$$d = 25 \text{ cm}$$

$$GSD = 20 \text{ cm}$$

$$r_A = 9 \text{ cm}$$

$$(r_A + r_B) = \sqrt{225}$$

$$(r_A + r_B) = 15 \text{ cm}$$

$$9 \text{ cm} + r_B = 15 \text{ cm}$$

$$r_B = 15 - 9$$

$$r_B = 6 \text{ cm}$$

Ditanya:

$$L_A : L_B$$

Jawab:

$$(r_A + r_B) = \sqrt{d^2 - (PGD)^2}$$

$$(r_A + r_B) = \sqrt{25^2 - 20^2}$$

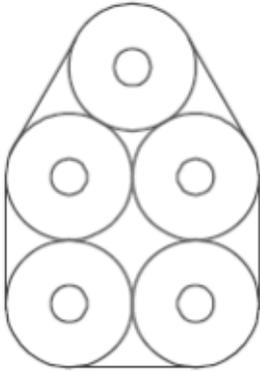
$$(r_A + r_B) = \sqrt{625 - 400}$$

Sehingga perbandingan luasnya:

$$\frac{L_A}{L_B} = \left(\frac{r_A}{r_B}\right)^2$$

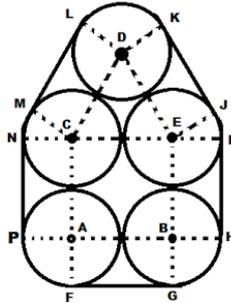
$$= \left(\frac{9}{6}\right)^2 = \left(\frac{3}{2}\right)^2 = \frac{9}{4}$$

7. Sebuah tali digunakan untuk mengikat lima buah paralon seperti yang terlihat pada gambar di bawah ini.



Jika tiap paralon memiliki jari-jari 7 cm, maka berapa panjang tali minimal yang dapat mengikat kelima paralon di atas?

Jawaban:



Dengan membuat garis bantu seperti gambar di samping, maka didapat panjang FG, HI, JK, LM, dan NP = diameter lingkaran.

Jumlah panjang busur PF dan GH = keliling setengah lingkaran. Karena busur PF dan GH masing-masing seperempat bagian lingkaran.

Jumlah panjang busur IJ, KL, dan MN = keliling setengah lingkaran. Dapat dihitung dengan menggunakan sifat-sifat sudut, sehingga total sudut ketiga busur tersebut adalah 180° .

$r = 7$ cm, maka $D = 14$ cm

$$= (5 \times D) + K_{\text{lingkaran}}$$

$$= (5 \times 14) + (\pi \times D)$$

$$\text{Panjang tali minimal} = (5 \times 14) + \left(\frac{22}{7} \times 14 \right)$$

$$= 70 + 44$$

$$= 114 \text{ cm}$$

Lampiran 19: Uji Validitas Empirik Instrumen Tes Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis

DASAR PERHITUNGAN UJI VALIDITAS EMPIRIK INSTRUMEN TES KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS

Tabel Analisi Butir Soal untuk Perhitungan Validitas Butir Soal

Kode Siswa	Butir Soal/Item (x)								Total (Y)	X_1Y	X_2Y	X_3Y	X_4Y	X_5Y	X_6Y	X_7Y	X_8Y	X_1^2	X_2^2	X_3^2	X_4^2	X_5^2	X_6^2	X_7^2	X_8^2	y^2
	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8																		
C1	1,5	1	1	2	1	2	0	1	9,5	14,25	9,5	9,5	19	9,5	19	0	9,5	2,25	1	1	4	1	4	0	1	90,25
C2	2,63	1	2	3	3	3	2,25	3	19,88	52,17	19,88	39,75	59,63	59,63	59,63	44,72	59,63	6,89	1	4	9	9	9	5,06	9	395,02
C3	3	2	2	3	3	2	1,5	2	18,5	55,5	37	37	55,5	55,5	37	27,75	37	9	4	4	9	9	4	2,25	4	342,25
C4	3	2	2	3	3	3	2,25	2	20,25	60,75	40,5	40,5	60,75	60,75	60,75	45,56	40,5	9	4	4	9	9	9	5,06	4	410,06
C5	3	1	1	2	1	3	1,5	3	15,5	46,5	15,5	15,5	31	15,5	46,5	23,25	46,5	9	1	1	4	1	9	2,25	9	240,25
C6	2,63	1	2	3	3	3	3	3	20,63	54,14	20,63	41,25	61,88	61,88	61,88	61,88	61,88	6,89	1	4	9	9	9	9	9	425,39
C7	2,63	1	0	1	2	1	0,75	2	10,38	27,30	10,38	0	10,38	20,76	10,38	7,785	20,76	6,92	1	0	1	4	1	0,56	4	107,74
C8	2,25	1	2	3	3	3	1,5	3	18,75	42,19	18,75	37,5	56,25	56,25	56,25	28,125	56,25	5,06	1	4	9	9	9	2,25	9	351,56
C9	3	1	2	2	1	1	1,5	2	13,5	40,5	13,5	27	27	13,5	13,5	20,25	27	9	1	4	4	1	1	2,25	4	182,25
C10	3	1	1	3	2	3	1,5	3	17,5	52,5	17,5	17,5	52,5	35	52,5	26,25	52,5	9	1	1	9	4	9	2,25	9	306,25
C11	1,13	1	1	1	1	3	1,5	2	11,63	13,08	11,63	11,63	11,63	11,63	34,88	17,44	23,25	1,27	1	1	1	1	9	2,25	4	135,14
C12	3	1	2	1	2	3	0	2	14	42	14	28	14	28	42	0	28	9	1	4	1	4	9	0	4	196
C13	3	2	1	3	2	3	3	3	20	60	40	20	60	40	60	60	60	9	4	1	9	4	9	9	9	400
C14	1,5	1	1	1	2	1	0,75	3	11,25	16,88	11,25	11,25	11,25	22,5	11,25	8,44	33,75	2,25	1	1	1	4	1	0,56	9	126,56
C15	3	1	2	2	1	3	2,25	3	17,25	51,75	17,25	34,5	34,5	17,25	51,75	38,81	51,75	9	1	4	4	1	9	5,06	9	297,56
C16	2,63	2	2	2	1	3	3	3	18,63	49,00	37,26	37,26	37,26	18,63	55,89	55,89	55,89	6,92	4	4	4	1	9	9	9	347,08
C17	3	1	2	3	3	1	0,75	1	14,75	44,25	14,75	29,5	44,25	44,25	14,75	11,06	14,75	9	1	4	9	9	1	0,56	1	217,56
C18	2,25	2	1	3	3	3	3	3	20,25	45,56	40,5	20,25	60,75	60,75	60,75	60,75	60,75	5,06	4	1	9	9	9	9	9	410,06

C19	1,5	2	2	3	3	1	0	0	12,5	18,75	25	25	37,5	37,5	12,5	0	0	2,25	4	4	9	9	1	0	0	156,25
C20	2,25	1	2	1	2	3	3	3	17,25	38,81	17,25	34,5	17,25	34,5	51,75	51,75	51,75	5,06	1	4	1	4	9	9	9	297,56
C21	2,25	2	2	2	1	1	0,75	3	14	31,5	28	28	28	14	14	10,5	42	5,06	4	4	4	1	1	0,56	9	196
C22	2,25	1	2	2	1	3	0,75	3	15	33,75	15	30	30	15	45	11,25	45	5,06	1	4	4	1	9	0,56	9	225
C23	1,5	1	1	3	3	3	1,5	1	15	22,5	15	15	45	45	45	22,5	15	2,25	1	1	9	9	9	2,25	1	225
C24	1,13	1	2	1	2	2	3	3	15,13	17,02	15,13	30,25	15,13	30,25	30,25	45,38	45,38	1,27	1	4	1	4	4	9	9	228,77
C25	3,00	2	2	3	1	3	2,25	3	19,25	57,75	38,5	38,5	57,75	19,25	57,75	43,31	57,75	9	4	4	9	1	9	5,06	9	370,56
C26	2,25	1	2	2	2	3	3	3	18,25	41,06	18,25	36,5	36,5	36,5	54,75	54,75	54,75	5,06	1	4	4	4	9	9	9	333,06
C27	0,75	2	1	3	3	3	0	1,5	14,25	10,69	28,5	14,25	42,75	42,75	42,75	0	21,38	0,56	4	1	9	9	9	0	2,25	203,06
C28	2,63	2	2	3	3	3	3	1,5	20,13	52,94	40,26	40,26	60,39	60,39	60,39	60,39	30,20	6,92	4	4	9	9	9	9	2,25	405,22
C29	1,5	1	2	1	1	3	0,75	3	13,25	19,88	13,25	26,5	13,25	13,25	39,75	9,94	39,75	2,25	1	4	1	1	9	0,56	9	175,56
C30	3	2	2	3	1	3	3	3	20	60	40	40	60	20	60	60	60	9	4	4	9	1	9	9	9	400
C31	3	1	1	2	2	3	0,75	2	14,75	44,25	14,75	14,75	29,5	29,5	44,25	11,06	29,5	9	1	1	4	4	9	0,56	4	217,56
C32	3	2	2	3	2	3	3	3	21	63	42	42	63	42	63	63	63	9	4	4	9	4	9	9	9	441
C33	1,5	2	2	2	2	3	0,75	1,5	14,75	22,13	29,5	29,5	29,5	29,5	44,25	11,06	22,13	2,25	4	4	4	4	9	0,56	2,25	217,56
Total	77,6	46	54	75	66	84	55,5	78,5	536,6	1302,3	770,2	902,9	1273	1100,7	1414	992,8	1317,2	199	72	98	191	154	234	131	209	9073,16

**PERHITUNGAN UJI VALIDITAS EMPIRIK INSTRUMEN TES
KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS**

Pengujian validitas empirik instrument tes kemampuan pemahaman konsep matematis dapat menggunakan rumus *Pearson Product Moment* dengan angka kasar:

$$r_{hitung} = \frac{N \sum_{i=1}^N x_i y_i - (\sum_{i=1}^N x_i)(\sum_{i=1}^N y_i)}{\sqrt{\{N \sum_{i=1}^N x_i^2 - (\sum_{i=1}^N x_i)^2\} \{N \sum_{i=1}^N y_i^2 - (\sum_{i=1}^N y_i)^2\}}}$$

Keterangan:

- r_{hitung} : koefisien korelasi tiap butir soal
 N : jumlah siswa
 $\sum_{i=1}^N x_i$: jumlah skor butir soal
 $\sum_{i=1}^N y_i$: jumlah skor total
 $\sum_{i=1}^N x_i y_i$: jumlah hasil kali skor butir soal dan skor total
 $\sum_{i=1}^N x_i^2$: jumlah kuadrat skor butir soal
 $\sum_{i=1}^N y_i^2$: jumlah kuadrat skor total

Distribusi (tabel t) untuk $\alpha = 0,05$ dan derajat kebebasan ($dk = n - 2$).

Kaidah keputusan: Jika $r_{hitung} > r_{tabel}$, koefisien korelasi butir signifikan dan butir tersebut dianggap valid secara empiris

Jika instrument itu valid, maka dilihat kriteria penafsiran mengenai indeks korelasinya (r) sebagai berikut:

Koefisien Validitas	Interpretasi
$0,80 < r_{xy} \leq 1,00$	Sangat Tinggi
$0,60 < r_{xy} \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_{xy} \leq 0,60$	Sedang
$0,20 < r_{xy} \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r_{xy} \leq 0,20$	Sangat Rendah
$r_{xy} \leq 0,00$	Tidak Valid

Berikut adalah perhitungan validitas setiap butir soal berdasarkan data pada Tabel Analisis Butir Soal untuk perhitungan validitas empirik instrumen tes kemampuan penalaran matematis di atas:

Soal Nomor 1:

$$r_{xy} = \frac{(33)(1302,3) - (77,6)(536,6)}{\sqrt{\{(33)(198,5) - (77,6)^2\} \{(33)(9073,16) - (536,6)^2\}}} = 0,537$$

Soal Nomor 2:

$$r_{xy} = \frac{(33)(770,2) - (46)(536,6)}{\sqrt{\{(33)(72) - (46)^2\}\{(33)(9073,16) - (536,6)^2\}}} = 0,423$$

Soal Nomor 3:

$$r_{xy} = \frac{(33)(902,9) - (54)(536,6)}{\sqrt{\{(33)(98) - (54)^2\}\{(33)(9073,16) - (536,6)^2\}}} = 0,428$$

Soal Nomor 4:

$$r_{xy} = \frac{(33)(1273) - (75)(536,6)}{\sqrt{\{(33)(191) - (75)^2\}\{(33)(9073,16) - (536,6)^2\}}} = 0,633$$

Soal Nomor 5:

$$r_{xy} = \frac{(33)(1100,7) - (66)(536,6)}{\sqrt{\{(33)(154) - (66)^2\}\{(33)(9073,16) - (536,6)^2\}}} = 0,314$$

Soal Nomor 6:

$$r_{xy} = \frac{(33)(1414) - (84)(536,6)}{\sqrt{\{(33)(234) - (84)^2\}\{(33)(9073,16) - (536,6)^2\}}} = 0,575$$

Soal Nomor 7:

$$r_{xy} = \frac{(33)(992,8) - (55,5)(536,6)}{\sqrt{\{(33)(131) - (55,5)^2\}\{(33)(9073,16) - (536,6)^2\}}} = 0,796$$

Soal Nomor 8:

$$r_{xy} = \frac{(33)(1317,2) - (78,5)(536,6)}{\sqrt{\{(33)(209) - (78,5)^2\}\{(33)(9073,16) - (536,6)^2\}}} = 0,466$$

**Tabel Kesimpulan Uji Validitas Empirik
Instrumen Tes Kemampuan Penalaran Matematis**

No. Soal	r_{xy}	r_{tabel}	Keterangan	Kesimpulan	Kategori
1	0,537	0,355	$r_{xy} > r_{tabel}$	Valid	Sedang
2	0,423	0,355	$r_{xy} > r_{tabel}$	Valid	Sedang
3	0,428	0,355	$r_{xy} > r_{tabel}$	Valid	Sedang
4	0,633	0,355	$r_{xy} > r_{tabel}$	Valid	Tinggi
5	0,314	0,355	$r_{xy} < r_{tabel}$	Tidak Valid	Rendah
6	0,575	0,355	$r_{xy} > r_{tabel}$	Valid	Sedang
7	0,796	0,355	$r_{xy} > r_{tabel}$	Valid	Tinggi
8	0,466	0,355	$r_{xy} > r_{tabel}$	Valid	Sedang

Lampiran 20: Uji Reliabilitas Instrumen Tes Kemampuan Pemahaman Konsep

**DASAR PERHITUNGAN UJI RELIABILITAS INSTRUMEN TES
KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS**

Tabel Analisa Butir Soal untuk Perhitungan Reliabilitas Butir Soal

Siswa	Butir Soal / Item (x)							Total (y)	x_1^2	x_2^2	x_3^2	x_4^2	x_6^2	x_7^2	x_8^2	y^2
	x_1	x_2	x_3	x_4	x_6	x_7	x_8									
C1	2	0	1	2	2	1	1	9	4	0	1	4	4	1	1	81
C2	3,5	2	3	3	3	5	3	22,5	12,25	4	9	9	9	25	9	506,25
C3	4	3	3	3	2	3	2	20	16	9	9	9	4	9	4	400
C4	4	3	3	3	3	5	2	23	16	9	9	9	9	25	4	529
C5	4	1	2	2	3	2	3	17	16	1	4	4	9	4	9	289
C6	3,5	2	3	3	3	5	3	22,5	12,25	4	9	9	9	25	9	506,25
C7	3,5	1	0	1	1	1	2	9,5	12,25	1	0	1	1	1	4	90,25
C8	3	2	3	3	3	3	3	20	9	4	9	9	9	9	9	400
C9	4	2	3	2	1	2	2	16	16	4	9	4	1	4	4	256
C10	4	2	2	3	3	3	3	20	16	4	4	9	9	9	9	400
C11	1,5	2	2	1	3	3	2	14,5	2,25	4	4	1	9	9	4	210,25
C12	4	2	3	1	3	0	2	15	16	4	9	1	9	0	4	225
C13	4	3	2	3	3	5	3	23	16	9	4	9	9	25	9	529
C14	2	1	1	1	1	1	3	10	4	1	1	1	1	1	9	100
C15	4	0	3	2	3	4	3	19	16	0	9	4	9	16	9	361
C16	3,5	2	3	2	3	5	3	21,5	12,25	4	9	4	9	25	9	462,25
C17	4	1	3	3	1	1	1	14	16	1	9	9	1	1	1	196
C18	3	2	1	3	3	5	3	20	9	4	1	9	9	25	9	400
C19	2	2	3	3	1	0	0	11	4	4	9	9	1	0	0	121
C20	3	1	3	1	3	5	3	19	9	1	9	1	9	25	9	361
C21	3	0	3	2	1	1	3	13	9	0	9	4	1	1	9	169
C22	3	2	3	2	3	1	3	17	9	4	9	4	9	1	9	289
C23	2	2	2	3	3	3	1	16	4	4	4	9	9	9	1	256
C24	1,5	1	3	1	2	5	4	17,5	2,25	1	9	1	4	25	16	306,25
C25	4	3	3	3	3	4	3	23	16	9	9	9	9	16	9	529
C26	3	1	3	2	3	5	3	20	9	1	9	4	9	25	9	400
C27	1	2	2	3	3	0	1,5	12,5	1	4	4	9	9	0	2,25	156,25
C28	3,5	2	3	3	3	5	1,5	21	12,25	4	9	9	9	25	2,25	441
C29	2	3	3	1	3	1	3	16	4	9	9	1	9	1	9	256
C30	4	2	2	3	3	5	3	22	16	4	4	9	9	25	9	484
C31	4	1	1	2	3	1	2	14	16	1	1	4	9	1	4	196
C32	4	2	3	3	3	5	3	23	16	4	9	9	9	25	9	529
C33	2	2	2	2	3	1	1,5	13,5	4	4	4	4	9	1	2,25	182,25
Jumlah	103,5	57	80	75	84	96	79,5	575	352,75	121	216	191	234	394	216	10617

Perhitungan Uji Reliabilitas Instrumen Tes Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis

Perhitungan uji reliabilitas instrument tes kemampuan pemahaman konsep matematis dapat menggunakan rumus *Alpha Cronbach*:

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

Keterangan:

r_{11} = koefisien reliabilitas alpha

n = jumlah butir soal

s_i^2 = varians skor tiap soal

s_t^2 = varians skor total

Rumus varians setiap butir pertanyaan:

$$\sigma_i^2 = \frac{\sum_{i=1}^N X_i^2 - \frac{(\sum_{i=1}^N X_i)^2}{N}}{N}$$

Keterangan:

N = jumlah siswa

$\sum_{i=1}^N X^2$ = jumlah kuadrat skor butir soal

$\sum_{i=1}^N X$ = jumlah skor butir soal

Rumus varians total:

$$\sigma_t^2 = \frac{\sum_{i=1}^N X_t^2 - \frac{(\sum_{i=1}^N X_t)^2}{N}}{N}$$

Keterangan:

N = jumlah siswa

$\sum_{i=1}^N X^2$ = jumlah kuadrat skor total setiap butir soal

$\sum_{i=1}^N X$ = jumlah skor total setiap butir soal

Klasifikasi koefisien reliabilitas sebagai berikut.

Koefisien Reliabilitas	Kriteria
0,91 – 1,00	Sangat Tinggi
0,71 – 0,90	Tinggi
0,41 – 0,70	Cukup
0,21 – 0,40	Rendah
$\leq 0,20$	Sangat Rendah

Besarnya nilai reliabilitas yang dapat diterima sebagai estimasi yang signifikan terhadap reliabilitas dari suatu instrumen adalah apabila koefisien reliabilitas yang dicari bernilai 0,50 atau lebih.

Berikut adalah perhitungan reliabilitas soal berdasarkan data pada Tabel Analisis Butir Soal/Item untuk Perhitungan Reliabilitas Instrumen Tes Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis di atas:

$$\text{Varian soal nomor 1: } \sigma_1^2 = \frac{(199) - \frac{(77,6)^2}{33}}{33} = 0,8526$$

$$\text{Varian soal nomor 2: } \sigma_2^2 = \frac{(72) - \frac{(46)^2}{33}}{33} = 0,6832$$

$$\text{Varian soal nomor 3: } \sigma_3^2 = \frac{(98) - \frac{(54)^2}{33}}{33} = 0,6685$$

$$\text{Varian soal nomor 4: } \sigma_4^2 = \frac{(191) - \frac{(75)^2}{33}}{33} = 0,6226$$

$$\text{Varian soal nomor 6: } \sigma_6^2 = \frac{(234) - \frac{(84)^2}{33}}{33} = 0,6116$$

$$\text{Varian soal nomor 7: } \sigma_7^2 = \frac{(131) - \frac{(55,5)^2}{33}}{33} = 3,4766$$

$$\text{Varian soal nomor 8: } \sigma_8^2 = \frac{(209) - \frac{(78,5)^2}{33}}{33} = 0,7342$$

Sehingga, jumlah varians butir soal:

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^7 \sigma_i^2 &= \sigma_1^2 + \sigma_2^2 + \sigma_3^2 + \sigma_4^2 + \sigma_6^2 + \sigma_7^2 + \sigma_8^2 \\ &= 0,8526 + 0,6832 + 0,6685 + 0,6226 + 0,6116 + 3,4766 + 0,7342 \\ &= 7,6492 \end{aligned}$$

Varians Total:

$$\sigma_t^2 = \frac{(10617) - \frac{(352,75)^2}{33}}{33} = 18,123$$

Jadi,

$$r_{11} = \left[\frac{n}{n-1} \right] \left[1 - \frac{\sum_{i=1}^n \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right] = r_{11} = \left[\frac{7}{6} \right] \left[1 - \frac{7,6492}{18,123} \right] = 0,6743$$

Berdasarkan perhitungan di atas, diperoleh koefisien reliabilitas instrumen sebesar 0,6743 yang termasuk dalam kategori reliabilitas cukup dan dapat diterima sebagai estimasi yang signifikan terhadap reliabilitas dari suatu instrumen.

Lampiran 21: Instrumen Penelitian

SOAL TES POKOK BAHASAN GARIS SINGGUNG LINGKARAN SMP NEGERI 92 JAKARTA

Nama/No. Absen : _____

Kelas : VIII - _____ Hari, Tanggal: _____

Petunjuk: *Bacalah dengan seksama kemudian selesaikan soal-soal berikut dengan jelas dan lengkap dengan langkah-langkah penyelesaiannya!*

1. Sebutkan 4 sifat dari garis singgung lingkaran!

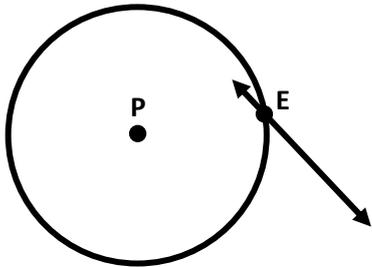
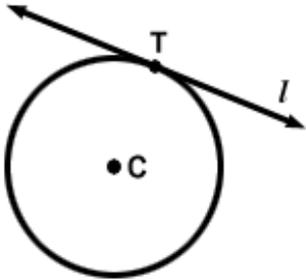
.....

.....

.....

.....

2. Dari keempat pernyataan dan gambar di bawah ini, tentukan manakah yang termasuk garis singgung lingkaran serta yang bukan termasuk garis singgung lingkaran?

<p>a) Diketahui garis AC memotong lingkaran O di titik C dengan titik A terdapat di luar lingkaran O. Besar sudut AOC adalah 30° dan besar sudut OAC 60°.</p>	<p>b)</p> 
<p>c) Diketahui garis k memotong lingkaran M di titik X dan Y.</p>	<p>d)</p> 

Garis singgung lingkaran:

Bukan garis singgung lingkaran:

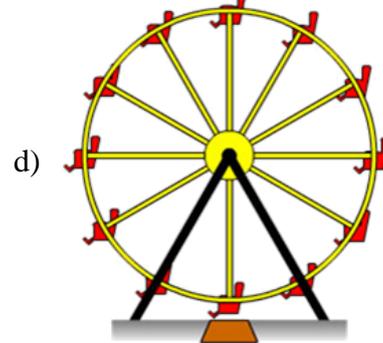
3. Perhatikan pernyataan dan gambar di bawah ini!

a) Rantai pada gir sepeda



b)

c) Jarum pada jam analog yang menunjukkan pukul 6



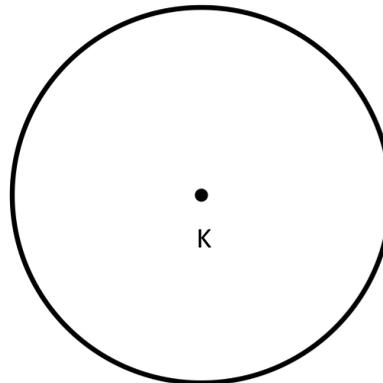
d)

Dari keempat benda tersebut, yang merupakan contoh garis singgung adalah:

.....

Sedangkan yang bukan contoh garis singgung adalah:

4. Perhatikan gambar lingkaran berikut ini!

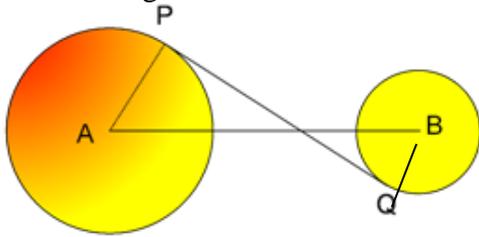


Buatlah titik P di luar lingkaran, kemudian lukislah dua garis singgung lingkaran K dari titik P yang menyinggung lingkaran tersebut dititik E dan F!

5. Dua buah lingkaran masing-masing berjari-jari 3 cm dan 11 cm. Jarak kedua pusat lingkaran adalah 17 cm. Tentukan panjang garis singgung persekutuan luar kedua lingkaran tersebut!

.....

6. Perhatikan gambar berikut !



Panjang $PQ = 12$ cm, $AB = 13$ cm dan $AP = 3$ cm. Perbandingan luas lingkaran berpusat di A dengan luas lingkaran berpusat di B adalah

.....

.....

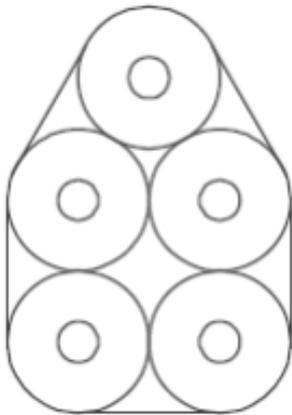
.....

.....

.....

.....

7. Sebuah tali digunakan untuk mengikat lima buah paralon seperti yang terlihat pada gambar di bawah ini.



Jika tiap paralon memiliki jari-jari 7 cm, maka berapa panjang tali minimal yang dapat mengikat kelima paralon di atas?

.....

.....

.....

.....

∴ Selamat Mengerjakan, Semoga Sukses! ∴

Lampiran 22: Hasil Analisis Tes Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa

TABEL ANALISIS TES KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS KELAS EKSPERIMEN I

No.	Nama Siswa	Nomor Butir Soal							Skor Total	Nilai
		1	2	3	4	5	6	7		
1	Abqhori Hidayattulloh	2,25	1	2	3	1	1,5	3	13,75	72,37
2	Alfarizki Nurachman	1,5	2	1	2	3	3	3	15,5	81,58
3	Alvi Haikal Farwiza	3	2	1	2,5	3	2,25	3	16,75	88,16
4	Amellia Gustin Ningtyas	1,5	1	2	2,5	3	3	2,5	15,5	81,58
5	'Ammar Muhammad Fauzan	1,5	2	2	2	1	0,75	3	12,25	64,47
6	Andhini Putri Julianty	2,25	2	1	2,5	1	0,75	3	12,5	65,79
7	Chintia Ayu Wulandari	1,5	1	2	3	2,5	0	2	12	63,16
8	Clara Pricilla Suarthana	3	1	2	3	3	3	3	18	94,74
9	Devara Jasmine Amelia P.	3	2	2	3	3	1,88	3	17,875	94,08
10	Erfin Dea Renaldiana	3	1	2	3	3	0,75	3	15,75	82,89
11	Farahdila Zachri	1,5	1	2	3	3	2,25	3	15,75	82,89
12	Faris Syahya Afif	1,5	2	1	2,5	3	3	2	15	78,95
13	Fauzi Rahmat Ramadhan	3	2	2	3	3	3	3	19	100,00
14	Firly Azizah Aprilia	3	2	1	2,5	3	2,25	3	16,75	88,16
15	Fritzi Virda Awalia	2,25	1	2	3	3	2,25	3	16,5	86,84
16	Ilham Akmal Rahmadhan	2,25	1	2	3	3	1,5	2	14,75	77,63
17	Khubaib Al Fachri	2,25	1	2	3	2,5	1,5	3	15,25	80,26
18	Lintang Ayu Cahyarani	1,5	2	2	2,5	3	0	3	14	73,68
19	Lulu Farahdina Afifah	3	2	1	2	2	0,75	2	12,75	67,11
20	Mughni Cahyo Leksono	2,25	2	2	2,5	3	2,25	3	17	89,47

21	Muhammad Alfian Fadillah	1,5	2	1	2,5	2	0	3	12	63,16
22	Muhammad Ridwan Zahran	2,25	1	2	3	3	3	3	17,25	90,79
23	Qistina Muharrifa	2,25	2	1	3	2	1,5	2,5	14,25	75,00
24	Rayhan Putra Sembada	1,5	2	1	2	3	2,25	2	13,75	72,37
25	Rica Rohana	1,88	2	2	2,5	3	1,5	1	13,875	73,03
26	Rifqi Irfan Fayadh	2,25	1	2	3	3	1,5	3	15,75	82,89
27	Risa Aulia Nisa	2,25	2	1	2	2	2,25	2,5	14	73,68
28	Ryamidza Tri Paramitha	2,25	1	1	2	3	0,75	2	12	63,16
29	Sabrina Valiza Putri	1,88	1	1	2,5	3	3	3	15,375	80,92
30	Safa Alifah	3	1	1	2	2	1,5	2	12,5	65,79
31	Salsa Afifah Fauzia	3	2	2	2,5	2,5	1,5	2,5	16	84,21
32	Salsabila Zahra	3	2	2	3	3	3	3	19	100,00
33	Salsabilla Fitri Ayu	3	2	2	3	2	1,5	0	13,5	71,05
34	Surya Hendriyanto	3	2	1	2,5	2	1,5	2	14	73,68
35	Syafiq Ramadhan	2,25	2	1	2	2	0,75	3	13	68,42
36	Wanda Andira Putrianti	3	2	2	3	3	3	3	19	100,00
Jumlah		83,3	58	57	94	92,5	64,1	93	541,875	2852
Rata-Rata		2,31	1,61	1,58	2,61	2,57	1,78	2,583	15,0521	79,221

TABEL ANALISIS TES KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS KELAS EKSPERIMEN II

No.	Nama Siswa	Nomor Butir Soal							Skor Total	Nilai
		1	2	3	4	5	6	7		
1	Afiat Raga Hersandhio	2,25	2,0	1,0	1,5	2,0	0,00	2,0	10,8	56,58
2	Aflah Hafizhuddin	2,25	1,0	1,0	2,5	3,0	2,25	3,0	15,0	78,95
3	Ahmad Ikhsan Gymnastiar	2,25	2,0	1,0	3,0	2,0	2,25	2,0	14,5	76,32
4	Akmalia Hasanah	2,25	1,0	2,0	1,5	3,0	3,00	3,0	15,8	82,89
5	Alif Gunawan	2,25	1,0	2,0	2,5	3,0	1,50	1,0	13,3	69,74
6	Anggita Rizka Pratiwi	2,25	1,0	1,0	2,5	2,0	0,75	1,0	10,5	55,26
7	Aqilah Almadea Big Junior	1,50	1,0	1,0	2,5	2,5	1,88	0,0	10,4	54,61
8	Dede Harun Arohim	1,88	2,0	1,0	2,5	2,0	2,25	2,5	14,1	74,34
9	Della Rianty	1,88	1,0	2,0	2,5	3,0	2,25	3,0	15,6	82,24
10	Dennis Pratama Putra	3,00	1,0	1,0	2,0	2,5	1,88	3,0	14,4	75,66
11	Devi Alisha	1,50	1,0	2,0	2,5	3,0	2,25	2,5	14,8	77,63
12	Dian Hanny Anyakrawati	1,50	2,0	1,0	2,5	3,0	2,25	3,0	15,3	80,26
13	Diffa Akiela Damayanti	3,00	2,0	2,0	3,0	3,0	3,00	2,5	18,5	97,37
14	Galang Rizky Adillah	3,00	1,0	2,0	2,0	3,0	2,25	3,0	16,3	85,53
15	Harijannisah Mitologenta B. R.	2,25	2,0	2,0	3,0	2,0	1,88	0,0	13,1	69,08
16	Jovita Annisa Tsuraya	1,88	1,0	1,0	2,5	2,5	1,50	2,0	12,4	65,13
17	Manda Reksi Saputri	1,50	1,0	2,0	2,5	1,5	0,75	2,0	11,3	59,21
18	Mohammad Dzaki	2,25	1,0	2,0	1,0	2,5	1,50	2,5	12,8	67,11
19	Muhamad Al Finsih	1,50	1,0	2,0	3,0	3,0	1,50	2,5	14,5	76,32
20	Muhammad Abrar Rafii Garnida	2,25	1,0	2,0	2,0	3,0	1,50	2,5	14,3	75,00
21	Muhammad Bintang Rizki	1,50	2,0	2,0	2,5	3,0	1,50	2,0	14,5	76,32
22	Muhammad Fajar Maulana	2,25	1,0	2,0	1,0	3,0	2,25	3,0	14,5	76,32

23	Muhammad Rizky Satrio	2,25	1,0	2,0	2,5	3,0	0,00	2,0	12,8	67,11
24	Ramita Elanda	1,88	1,0	2,0	1,0	3,0	0,75	3,0	12,6	66,45
25	Rezky Muhammad Daud	1,50	2,0	1,0	2,0	2,0	2,25	0,0	10,8	56,58
26	Rima Putri Sari	3,00	1,0	2,0	1,0	3,0	3,00	3,0	16,0	84,21
27	Rizkika Amalia Salsabilah	2,25	1,0	1,0	2,5	2,5	2,25	3,0	14,5	76,32
28	Sabina Az Zahra	3,00	2,0	2,0	2,0	3,0	3,00	3,0	18,0	94,74
29	Serly Nuraini	3,00	1,0	2,0	2,5	3,0	2,25	3,0	16,8	88,16
30	Sifa Alifah	3,00	2,0	2,0	3,0	3,0	2,63	2,5	18,1	95,39
31	Syifa Falah Salsabila	1,50	1,0	2,0	2,5	3,0	2,25	3,0	15,3	80,26
32	Tasya Dewi Khairunnisa	2,25	2,0	1,0	2,5	2,0	1,50	3,0	14,3	75,00
33	Tazkia Mekha Nugraha	1,88	2,0	1,0	2,0	2,0	1,50	2,5	12,9	67,76
34	Utami Dwi Novita Sari	1,50	2,0	2,0	2,5	1,5	1,50	3,0	14,0	73,68
35	Wahyu Prasetyo	1,88	2,0	1,0	2,0	2,5	2,25	2,5	14,1	74,34
36	Zhafira Hadi Husna	2,25	2,0	2,0	2,0	3,0	1,50	2,0	14,8	77,63
Jumlah		77,25	51,00	58,00	80,50	94,00	66,75	83,50	511,00	2689,47
Rata-Rata		2,15	1,42	1,61	2,24	2,61	1,85	2,32	14,19	74,71

Lampiran 23: Uji Normalitas Setelah Perlakuan

DASAR PERHITUNGAN UJI NORMALITAS KELAS SETELAH PERLAKUAN

Uji normalitas setelah perlakuan pada penelitian ini dilakukan menggunakan uji *Liliefors* dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Data yang digunakan adalah nilai tes akhir kemampuan pemahaman konsep matematis dari kelas sampel, yaitu kelas eksperimen I dan kelas eksperimen II, pada pokok bahasan garis singgung lingkaran. Langkah-langkah uji normalitas dengan menggunakan uji *Liliefors* adalah sebagai berikut:

1. Hipotesis Statistik

H_0 = Sampel berasal dari populasi berdistribusi normal.

H_1 = Sampel berasal dari populasi tidak berdistribusi normal.

2. Menentukan nilai L_0

a. Data x_1, x_2, \dots, x_n dijadikan bilangan baku z_1, z_2, \dots, z_n dengan menggunakan rumus

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

Keterangan:

x_i : nilai tes

\bar{x} : rata-rata nilai tes

s : simpangan baku

z_i : bilangan baku

b. Untuk setiap bilangan baku dihitung peluang $F(z_i) = P(Z \leq z_i)$ dengan menggunakan daftar distribusi normal baku.

c. Selanjutnya, hitung proporsi z_1, z_2, \dots, z_n yang lebih kecil atau sama dengan z_i yang dinyatakan dengan $S(z_i)$.

$$S(z_i) = \frac{\text{banyaknya } z_1, z_2, \dots, z_n \text{ yang } \leq z_i}{n}$$

d. Hitung harga mutlak $F(z_i) - S(z_i)$.

e. Ambil nilai L_0 yang paling besar diantara nilai-nilai mutlak $F(z_i) - S(z_i)$

$$L_0 = \text{maks } |F(z_i) - S(z_i)|$$

3. Menentukan nilai L_{tabel}

4. Kriteria pengujian

Tolak H_0 jika $L_0 > L_{tabel}$

5. Membuat tabel uji normalitas

a. Tabel Uji Normalitas Sebelum Perlakuan Kelas Eksperimen I

x_i	f_i	f_k	z_i	$F(z_i)$	$S(z_i)$	$ F(z_i) - S(z_i) $
63,16	3	3	-1,4627	0,0718	0,0833	0,0116
64,47	1	4	-1,3429	0,0897	0,1111	0,0215
65,79	2	6	-1,2231	0,1106	0,1667	0,0560
67,11	1	7	-1,1033	0,1350	0,1944	0,0595
68,42	1	8	-0,9835	0,1627	0,2222	0,0595
71,05	1	9	-0,7438	0,2285	0,2500	0,0215
72,37	2	11	-0,6240	0,2663	0,3056	0,0392
73,03	1	12	-0,5641	0,2863	0,3333	0,0470
73,68	3	15	-0,5042	0,3071	0,4167	0,1096
75,00	1	16	-0,3844	0,3503	0,4444	0,0941
77,63	1	17	-0,1448	0,4424	0,4722	0,0298
78,95	1	18	-0,0250	0,4900	0,5000	0,0100
80,26	1	19	0,0949	0,5378	0,5278	0,0100
80,92	1	20	0,1548	0,5615	0,5556	0,0059
81,58	2	22	0,2147	0,5850	0,6111	0,0261
82,89	3	25	0,3345	0,6310	0,6944	0,0635
84,21	1	26	0,4543	0,6752	0,7222	0,0470
86,84	1	27	0,6939	0,7561	0,7500	0,0061
88,16	2	29	0,8137	0,7921	0,8056	0,0135
89,47	1	30	0,9335	0,8247	0,8333	0,0086
90,79	1	31	1,0533	0,8539	0,8611	0,0072
94,08	1	32	1,3529	0,9120	0,8889	0,0231
94,74	1	33	1,4128	0,9211	0,9167	0,0045
100,00	3	36	1,8920	0,9708	1	0,0292
Jumlah	36					
Mean = 79,2215						
Simpangan baku = 10,9821						
$L_0 = 0,1096$						
$L_{tabel} = 0,1477$ untuk $n = 36$ dan $\alpha = 0,05$						
$L_0 < L_{tabel}$, maka H_0 diterima.						
Kesimpulan: Sampel berasal dari populasi berdistribusi normal.						

b. Tabel Uji Normalitas Sebelum Perlakuan Kelas Eksperimen II

x_i	f_i	f_k	z_i	$F(z_i)$	$S(z_i)$	$ F(z_i) - S(z_i) $
54,61	1	1	-1,8742	0,0305	0,0278	0,0027
55,26	1	2	-1,8129	0,0349	0,0556	0,0206
56,58	2	4	-1,6902	0,0455	0,1111	0,0656
59,21	1	5	-1,4448	0,0743	0,1389	0,0646
65,13	1	6	-0,8928	0,1860	0,1667	0,0193
66,45	1	7	-0,7701	0,2206	0,1944	0,0262
67,11	2	9	-0,7088	0,2392	0,2500	0,0108
67,76	1	10	-0,6474	0,2587	0,2778	0,0191
69,08	1	11	-0,5248	0,2999	0,3056	0,0057
69,74	1	12	-0,4634	0,3215	0,3333	0,0118

73,68	1	13	-0,0954	0,4620	0,3611	0,1009
74,34	2	15	-0,0341	0,4864	0,4167	0,0697
75,00	2	17	0,0273	0,5109	0,4722	0,0387
75,66	1	18	0,0886	0,5353	0,5000	0,0353
76,32	5	23	0,1499	0,5596	0,6389	0,0793
77,63	2	25	0,2726	0,6074	0,6944	0,0870
78,95	1	26	0,3953	0,6537	0,7222	0,0685
80,26	2	28	0,5180	0,6978	0,7778	0,0800
82,24	1	29	0,7020	0,7587	0,8056	0,0469
82,89	1	30	0,7633	0,7774	0,8333	0,0560
84,21	1	31	0,8860	0,8122	0,8611	0,0489
85,53	1	32	1,0087	0,8434	0,8889	0,0455
88,16	1	33	1,2540	0,8951	0,9167	0,0216
94,74	1	34	1,8674	0,9691	0,9444	0,0246
95,39	1	35	1,9287	0,9731	0,9722	0,0009
97,37	1	36	2,1127	0,9827	1,0000	0,0173
Jumlah	36					
Mean = 74,7076						
Simpangan baku = 10,7258						
$L_0 = 0,1009$						
$L_{tabel} = 0,1477$ untuk $n = 36$ dan $\alpha = 0,05$						
$L_0 < L_{tabel}$, maka H_0 diterima.						
Kesimpulan : Sampel berasal dari populasi berdistribusi normal.						

6. Kesimpulan

Berdasarkan hasil uji normalitas tersebut, dapat disimpulkan bahwa data nilai setelah perlakuan kedua kelas berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Berikut adalah rumusan hasilnya:

Kelas	n	L_0	L_{tabel}	Keterangan	Keputusan
Eksperimen I	36	0,1096	0,1477	$L_0 < L_{tabel}$	Terima H_0
Eksperimen II	36	0,1009	0,1477	$L_0 < L_{tabel}$	Terima H_0

Lampiran 24: Uji Homogenitas Setelah Perlakuan

DASAR PERHITUNGAN UJI HOMOGENITAS KELAS SETELAH PERLAKUAN

Uji homogenitas setelah perlakuan dilakukan menggunakan uji *Fisher* dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Data yang digunakan adalah hasil tes akhir kemampuan pemahaman konsep matematis siswa (*posttest*) pada pokok bahasan garis singgung lingkaran. Langkah-langkah pengujian adalah sebagai berikut:

1. Hipotesis Statistik

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

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

2. Berdasarkan data hasil tes kemampuan pemahaman konsep matematis siswa kelas eksperimen I dan eksperimen II, dibuat tabel persiapan uji homogenitas setelah perlakuan sebagai berikut

Variabel	n	s	s ²
Kelas Eksperimen I	36	10,9821	120,6068
Kelas Eksperimen II	36	10,7258	115,0436

3. Menentukan F_{hitung} rumus uji Fisher

$$F_{hitung} = \frac{S_1^2}{S_2^2} = \frac{120,6068}{115,0436} = 1,0484$$

Keterangan:

S_1^2 = varians kelas eksperimen I

S_2^2 = varians kelas eksperimen II

4. Menentukan F_{tabel}

$$F_{(1-\frac{1}{2}\alpha)(n_1-1, n_2-1)} = F_{tabel(0.975,32,33)} = 0,5099$$

$$F_{\frac{1}{2}\alpha(n_1-1, n_2-1)} = F_{tabel(0.025,32,33)} = 1,9611$$

5. Kriteria pengujian :

$$\text{Terima } H_0 \text{ jika } F_{(1-\frac{1}{2}\alpha)(n_1-1, n_2-1)} < F_{hitung} < F_{\frac{1}{2}\alpha(n_1-1, n_2-1)}$$

6. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh $F_{hitung} = 0,10484$ yang terletak diantara 0,5099 dan 1,9611, maka H_0 diterima. Hal ini berarti, data setelah perlakuan dari kedua kelas tersebut memiliki varian yang homogen atau berasal dari populasi yang sama.

Lampiran 25: Uji Hipotesis Penelitian

PENGUJIAN HIPOTESIS PENELITIAN

Sebelum dilakukan uji hipotesis penelitian, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas pada data hasil penelitian yang telah didapat. Berdasarkan hasil uji normalitas diketahui bahwa data kedua kelas berdistribusi normal dan hasil uji homogenitas menunjukkan bahwa kedua kelas tersebut memiliki varians yang sama (homogen). Dengan demikian, uji hipotesis yang dilakukan menggunakan statistik uji- t dengan $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$. Adapun langkah-langkah pengujiannya sebagai berikut:

1. Hipotesis statistik dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

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

$$H_1: \mu_1 > \mu_2$$

Keterangan

μ_1 = rata-rata skor tes kemampuan penalaran matematis siswa kelas eksperimen I

μ_2 = rata-rata skor tes kemampuan penalaran matematis siswa kelas eksperimen II

2. Menentukan nilai t_{hitung} dengan menggunakan rumus

$$t_{hitung} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S_{gab} \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \quad \text{dengan}$$

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

Keterangan:

\bar{x}_1 : rata-rata skor tes kemampuan penalaran matematis kelas eksperimen I

\bar{x}_2 : rata-rata skor tes kemampuan penalaran matematis kelas eksperimen II

n_1 : banyaknya sampel kelas eksperimen I

n_2 : banyaknya sampel kelas eksperimen II

S_1^2 : varians skor tes kemampuan penalaran matematis kelas eksperimen I

S_2^2 : varians skor tes kemampuan penalaran matematis kelas eksperimen II

S_{gab} : simpangan baku gabungan kelas eksperimen I dan eksperimen II

3. Menentukan nilai t_{tabel}

Daftar distribusi t dengan $\alpha = 0.05$ dan derajat kebebasan (dk) = $(n_1 + n_2 - 2)$

4. Kriteria pengujian:

Tolak H_0 jika $t > t_{tabel}$.

5. Berdasarkan data hasil tes kemampuan pemahaman konsep matematis siswa kelas eksperimen I dan eksperimen II, dibuat tabel persiapan uji hipotesis sebagai berikut

Variabel	n	\bar{x}	s	s^2
Kelas Eksperimen I	36	79,2215	10,9821	120,6068
Kelas Eksperimen II	36	74,7076	10,7258	115,0436

6. Hasil perhitungan data yang diperoleh sebagai berikut:

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

$$S_{gab} = \sqrt{\frac{(36)(120,6068) + (36)(115,0436)}{(36 + 36 - 2)}}$$

$$S_{gab} = \sqrt{117,8252} = 10,8547$$

$$t_{hitung} = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{S_{gab} \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} = \frac{79,2215 - 74,7076}{(10,8547) \sqrt{\frac{1}{36} + \frac{1}{36}}} = 1,7643$$

$$t_{tabel} = 1,6669$$

7. Kesimpulan

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka H_0 ditolak. Hal ini berarti kemampuan pemahaman konsep matematis siswa kelas eksperimen I lebih tinggi dari pada kelas kelas eksperimen II. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa rata-rata kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang belajar dengan menggunakan model pembelajaran *probing prompting* lebih tinggi dari pada rata-rata kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang belajar dengan menggunakan model *problem based learning*.

Lampiran 26: Tabel *r* Pearson Product MomentTABEL NILAI-NILAI *r* PRODUCT MOMENT

n	Taraf Signif		n	Taraf Signif		n	Taraf Signif	
	5%	1%		5%	1%		5%	1%
3	0,997	0,999	27	0,381	0,487	55	0,266	0,345
4	0,950	0,990	28	0,374	0,478	60	0,254	0,330
5	0,878	0,959	29	0,367	0,470	65	0,244	0,317
6	0,811	0,917	30	0,361	0,463	70	0,235	0,306
7	0,754	0,874	31	0,355	0,456	75	0,227	0,296
8	0,707	0,834	32	0,349	0,449	80	0,220	0,286
9	0,666	0,798	33	0,344	0,442	85	0,213	0,278
10	0,632	0,765	34	0,339	0,436	90	0,207	0,270
11	0,602	0,735	35	0,334	0,430	95	0,202	0,263
12	0,576	0,708	36	0,329	0,424	100	0,195	0,256
13	0,553	0,684	37	0,325	0,418	125	0,176	0,230
14	0,532	0,661	38	0,320	0,413	150	0,159	0,210
15	0,514	0,641	39	0,316	0,408	175	0,148	0,194
16	0,497	0,623	40	0,312	0,403	200	0,138	0,181
17	0,482	0,606	41	0,308	0,398	300	0,113	0,148
18	0,468	0,59	42	0,304	0,393	400	0,098	0,128
19	0,458	0,575	43	0,301	0,389	500	0,088	0,115
20	0,444	0,561	44	0,297	0,384	600	0,080	0,105
21	0,433	0,549	45	0,294	0,380	700	0,074	0,097
22	0,423	0,537	46	0,291	0,376	800	0,070	0,091
23	0,413	0,526	47	0,288	0,372	900	0,065	0,086
24	0,404	0,515	48	0,284	0,368	1000	0,062	0,081
25	0,396	0,505	49	0,281	0,364			
26	0,388	0,496	50	0,279	0,361			

Lampiran 27: Tabel Nilai Kritis untuk Uji Normalitas *Liliefors*

NILAI KRITIS UNTUK UJI LILIEFORS

One-tailed	.20	.15	.10	.05	.01
Two-tailed	.40	.30	.20	.10	.02
$n = 4$.300	.319	.352	.381	.417
5	.285	.299	.315	.337	.405
6	.265	.277	.294	.319	.364
7	.247	.258	.276	.300	.348
8	.233	.244	.261	.285	.331
9	.223	.233	.249	.271	.311
10	.215	.224	.239	.258	.294
11	.206	.217	.230	.249	.284
12	.199	.212	.223	.242	.275
13	.190	.202	.214	.234	.268
14	.183	.194	.207	.227	.261
15	.177	.187	.201	.220	.257
16	.173	.182	.195	.213	.250
17	.169	.177	.189	.206	.245
18	.166	.173	.184	.200	.239
19	.163	.169	.179	.195	.235
20	.160	.166	.174	.190	.231
25	.142	.147	.158	.173	.200
30	.131	.136	.144	.161	.187
$n > 30$	$.736/\sqrt{n}$	$.768/\sqrt{n}$	$.805/\sqrt{n}$	$.886/\sqrt{n}$	$1.031/\sqrt{n}$

Lampiran 28: Tabel Distribusi *Chi-Square*TABEL DISTRIBUSI *CHI-SQUARE*

Percentage Points of the Chi-Square Distribution

Degrees of Freedom	Probability of a larger value of x^2								
	0.99	0.95	0.90	0.75	0.50	0.25	0.10	0.05	0.01
1	0.000	0.004	0.016	0.102	0.455	1.32	2.71	3.84	6.63
2	0.020	0.103	0.211	0.575	1.386	2.77	4.61	5.99	9.21
3	0.115	0.352	0.584	1.212	2.366	4.11	6.25	7.81	11.34
4	0.297	0.711	1.064	1.923	3.357	5.39	7.78	9.49	13.28
5	0.554	1.145	1.610	2.675	4.351	6.63	9.24	11.07	15.09
6	0.872	1.635	2.204	3.455	5.348	7.84	10.64	12.59	16.81
7	1.239	2.167	2.833	4.255	6.346	9.04	12.02	14.07	18.48
8	1.647	2.733	3.490	5.071	7.344	10.22	13.36	15.51	20.09
9	2.088	3.325	4.168	5.899	8.343	11.39	14.68	16.92	21.67
10	2.558	3.940	4.865	6.737	9.342	12.55	15.99	18.31	23.21
11	3.053	4.575	5.578	7.584	10.341	13.70	17.28	19.68	24.72
12	3.571	5.226	6.304	8.438	11.340	14.85	18.55	21.03	26.22
13	4.107	5.892	7.042	9.299	12.340	15.98	19.81	22.36	27.69
14	4.660	6.571	7.790	10.165	13.339	17.12	21.06	23.68	29.14
15	5.229	7.261	8.547	11.037	14.339	18.25	22.31	25.00	30.58
16	5.812	7.962	9.312	11.912	15.338	19.37	23.54	26.30	32.00
17	6.408	8.672	10.085	12.792	16.338	20.49	24.77	27.59	33.41
18	7.015	9.390	10.865	13.675	17.338	21.60	25.99	28.87	34.80
19	7.633	10.117	11.651	14.562	18.338	22.72	27.20	30.14	36.19
20	8.260	10.851	12.443	15.452	19.337	23.83	28.41	31.41	37.57
22	9.542	12.338	14.041	17.240	21.337	26.04	30.81	33.92	40.29
24	10.856	13.848	15.659	19.037	23.337	28.24	33.20	36.42	42.98
26	12.198	15.379	17.292	20.843	25.336	30.43	35.56	38.89	45.64
28	13.565	16.928	18.939	22.657	27.336	32.62	37.92	41.34	48.28
30	14.953	18.493	20.599	24.478	29.336	34.80	40.26	43.77	50.89
40	22.164	26.509	29.051	33.660	39.335	45.62	51.80	55.76	63.69
50	27.707	34.764	37.689	42.942	49.335	56.33	63.17	67.50	76.15
60	37.485	43.188	46.459	52.294	59.335	66.98	74.40	79.08	88.38

Lampiran 29: Tabel Distribusi Normal Baku

TABEL Z

<i>z</i>	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
-3.4	.0003	.0003	.0003	.0003	.0003	.0003	.0003	.0003	.0003	.0002
-3.3	.0005	.0005	.0005	.0004	.0004	.0004	.0004	.0004	.0004	.0003
-3.2	.0007	.0007	.0006	.0006	.0006	.0006	.0006	.0005	.0005	.0005
-3.1	.0010	.0009	.0009	.0009	.0008	.0008	.0008	.0008	.0007	.0007
-3.0	.0013	.0013	.0013	.0012	.0012	.0011	.0011	.0011	.0010	.0010
-2.9	.0019	.0018	.0018	.0017	.0016	.0016	.0015	.0015	.0014	.0014
-2.8	.0026	.0025	.0024	.0023	.0023	.0022	.0021	.0021	.0020	.0019
-2.7	.0035	.0034	.0033	.0032	.0031	.0030	.0029	.0028	.0027	.0026
-2.6	.0047	.0045	.0044	.0043	.0041	.0040	.0039	.0038	.0037	.0036
-2.5	.0062	.0060	.0059	.0057	.0055	.0054	.0052	.0051	.0049	.0048
-2.4	.0082	.0080	.0078	.0075	.0073	.0071	.0069	.0068	.0066	.0064
-2.3	.0107	.0104	.0102	.0099	.0096	.0094	.0091	.0089	.0087	.0084
-2.2	.0139	.0136	.0132	.0129	.0125	.0122	.0119	.0116	.0113	.0110
-2.1	.0179	.0174	.0170	.0166	.0162	.0158	.0154	.0150	.0146	.0143
-2.0	.0228	.0222	.0217	.0212	.0207	.0202	.0197	.0192	.0188	.0183
-1.9	.0287	.0281	.0274	.0268	.0262	.0256	.0250	.0244	.0239	.0233
-1.8	.0359	.0351	.0344	.0336	.0329	.0322	.0314	.0307	.0301	.0294
-1.7	.0446	.0436	.0427	.0418	.0409	.0401	.0392	.0384	.0375	.0367
-1.6	.0548	.0537	.0526	.0516	.0505	.0495	.0485	.0475	.0465	.0455
-1.5	.0668	.0655	.0643	.0630	.0618	.0606	.0594	.0582	.0571	.0559
-1.4	.0808	.0793	.0778	.0764	.0749	.0735	.0721	.0708	.0694	.0681
-1.3	.0968	.0951	.0934	.0918	.0901	.0885	.0869	.0853	.0838	.0823
-1.2	.1151	.1131	.1112	.1093	.1075	.1056	.1038	.1020	.1003	.0985
-1.1	.1357	.1335	.1314	.1292	.1271	.1251	.1230	.1210	.1190	.1170
-1.0	.1587	.1562	.1539	.1515	.1492	.1469	.1446	.1423	.1401	.1379
-0.9	.1841	.1814	.1788	.1762	.1736	.1711	.1685	.1660	.1635	.1611
-0.8	.2119	.2090	.2061	.2033	.2005	.1977	.1949	.1922	.1894	.1867
-0.7	.2420	.2389	.2358	.2327	.2296	.2266	.2236	.2206	.2177	.2148
-0.6	.2743	.2709	.2676	.2643	.2611	.2578	.2546	.2514	.2483	.2451
-0.5	.3085	.3050	.3015	.2981	.2946	.2912	.2877	.2843	.2810	.2776
-0.4	.3446	.3409	.3372	.3336	.3300	.3264	.3228	.3192	.3156	.3121
-0.3	.3821	.3783	.3745	.3707	.3669	.3632	.3594	.3557	.3520	.3483
-0.2	.4207	.4168	.4129	.4090	.4052	.4013	.3974	.3936	.3897	.3859
-0.1	.4602	.4562	.4522	.4483	.4443	.4404	.4364	.4325	.4286	.4247
-0.0	.5000	.4960	.4920	.4880	.4840	.4801	.4761	.4721	.4681	.4641

Lampiran 30: Tabel *F*Tabel Distribusi *F* $\alpha = 0,05$ Critical Values of the *F*-Distribution: $\alpha = 0.05$

Denom. d.f.	Numerator Degrees of Freedom									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	161.448	199.500	215.707	224.583	230.162	233.986	236.768	238.883	240.543	241.882
2	18.513	19.000	19.164	19.247	19.296	19.330	19.353	19.371	19.385	19.396
3	10.128	9.552	9.277	9.117	9.013	8.941	8.887	8.845	8.812	8.786
4	7.709	6.944	6.591	6.388	6.256	6.163	6.094	6.041	5.999	5.964
5	6.608	5.786	5.409	5.192	5.050	4.950	4.876	4.818	4.772	4.735
6	5.987	5.143	4.757	4.534	4.387	4.284	4.207	4.147	4.099	4.060
7	5.591	4.737	4.347	4.120	3.972	3.866	3.787	3.726	3.677	3.637
8	5.318	4.459	4.066	3.838	3.687	3.581	3.500	3.438	3.388	3.347
9	5.117	4.256	3.863	3.633	3.482	3.374	3.293	3.230	3.179	3.137
10	4.965	4.103	3.708	3.478	3.326	3.217	3.135	3.072	3.020	2.978
11	4.844	3.982	3.587	3.357	3.204	3.095	3.012	2.948	2.896	2.854
12	4.747	3.885	3.490	3.259	3.106	2.996	2.913	2.849	2.796	2.753
13	4.667	3.806	3.411	3.179	3.025	2.915	2.832	2.767	2.714	2.671
14	4.600	3.739	3.344	3.112	2.958	2.848	2.764	2.699	2.646	2.602
15	4.543	3.682	3.287	3.056	2.901	2.790	2.707	2.641	2.588	2.544
16	4.494	3.634	3.239	3.007	2.852	2.741	2.657	2.591	2.538	2.494
17	4.451	3.592	3.197	2.965	2.810	2.699	2.614	2.548	2.494	2.450
18	4.414	3.555	3.160	2.928	2.773	2.661	2.577	2.510	2.456	2.412
19	4.381	3.522	3.127	2.895	2.740	2.628	2.544	2.477	2.423	2.378
20	4.351	3.493	3.098	2.866	2.711	2.599	2.514	2.447	2.393	2.348
21	4.325	3.467	3.072	2.840	2.685	2.573	2.488	2.420	2.366	2.321
22	4.301	3.443	3.049	2.817	2.661	2.549	2.464	2.397	2.342	2.297
23	4.279	3.422	3.028	2.796	2.640	2.528	2.442	2.375	2.320	2.275
24	4.260	3.403	3.009	2.776	2.621	2.508	2.423	2.355	2.300	2.255
25	4.242	3.385	2.991	2.759	2.603	2.490	2.405	2.337	2.282	2.236
26	4.225	3.369	2.975	2.743	2.587	2.474	2.388	2.321	2.265	2.220
27	4.210	3.354	2.960	2.728	2.572	2.459	2.373	2.305	2.250	2.204
28	4.196	3.340	2.947	2.714	2.558	2.445	2.359	2.291	2.236	2.190
29	4.183	3.328	2.934	2.701	2.545	2.432	2.346	2.278	2.223	2.177
30	4.171	3.316	2.922	2.690	2.534	2.421	2.334	2.266	2.211	2.165
31	4.160	3.305	2.911	2.679	2.523	2.409	2.323	2.255	2.199	2.153
32	4.149	3.295	2.901	2.668	2.512	2.399	2.313	2.244	2.189	2.142
33	4.139	3.285	2.892	2.659	2.503	2.389	2.303	2.235	2.179	2.133
34	4.130	3.276	2.883	2.650	2.494	2.380	2.294	2.225	2.170	2.123
35	4.121	3.267	2.874	2.641	2.485	2.372	2.285	2.217	2.161	2.114
36	4.113	3.259	2.866	2.634	2.477	2.364	2.277	2.209	2.153	2.106
37	4.105	3.252	2.859	2.626	2.470	2.356	2.270	2.201	2.145	2.098
38	4.098	3.245	2.852	2.619	2.463	2.349	2.262	2.194	2.138	2.091
39	4.091	3.238	2.845	2.612	2.456	2.342	2.255	2.187	2.131	2.084
40	4.085	3.232	2.839	2.606	2.449	2.336	2.249	2.180	2.124	2.077
41	4.079	3.226	2.833	2.600	2.443	2.330	2.243	2.174	2.118	2.071
42	4.073	3.220	2.827	2.594	2.438	2.324	2.237	2.168	2.112	2.065
43	4.067	3.214	2.822	2.589	2.432	2.318	2.232	2.163	2.106	2.059
44	4.062	3.209	2.816	2.584	2.427	2.313	2.226	2.157	2.101	2.054
45	4.057	3.204	2.812	2.579	2.422	2.308	2.221	2.152	2.096	2.049
46	4.052	3.200	2.807	2.574	2.417	2.304	2.216	2.147	2.091	2.044
47	4.047	3.195	2.802	2.570	2.413	2.299	2.212	2.143	2.086	2.039
48	4.043	3.191	2.798	2.565	2.409	2.295	2.207	2.138	2.082	2.035
49	4.038	3.187	2.794	2.561	2.404	2.290	2.203	2.134	2.077	2.030
50	4.034	3.183	2.790	2.557	2.400	2.286	2.199	2.130	2.073	2.026
60	4.001	3.150	2.758	2.525	2.368	2.254	2.167	2.097	2.040	1.993
70	3.978	3.128	2.736	2.503	2.346	2.231	2.143	2.074	2.017	1.969
80	3.960	3.111	2.719	2.486	2.329	2.214	2.126	2.056	1.999	1.951
90	3.947	3.098	2.706	2.473	2.316	2.201	2.113	2.043	1.986	1.938
100	3.936	3.087	2.696	2.463	2.305	2.191	2.103	2.032	1.975	1.927
120	3.920	3.072	2.680	2.447	2.290	2.175	2.087	2.016	1.959	1.910
140	3.909	3.061	2.669	2.436	2.279	2.164	2.076	2.005	1.947	1.899
180	3.894	3.046	2.655	2.422	2.264	2.149	2.061	1.990	1.932	1.884
200	3.888	3.041	2.650	2.417	2.259	2.144	2.056	1.985	1.927	1.878
∞	3.841	2.996	2.605	2.372	2.214	2.099	2.010	1.938	1.880	1.831

Tabel Distribusi $F \alpha = 0,025$

v1	v2									
	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
21	2.1617	2.1461	2.1315	2.1178	2.1049	2.0813	2.0813	2.0705	2.0603	2.0506
22	2.1463	2.1307	2.1160	2.1022	2.0893	2.0657	2.0657	2.0548	2.0446	2.0349
23	2.1321	2.1164	2.1017	2.0879	2.0750	2.0512	2.0512	2.0404	2.0301	2.0203
24	2.1190	2.1032	2.0885	2.0747	2.0617	2.0379	2.0379	2.0270	2.0166	2.0069
25	2.1068	2.0910	2.0762	2.0623	2.0493	2.0254	2.0254	2.0145	2.0042	1.9943
26	2.0954	2.0796	2.0648	2.0509	2.0378	2.0139	2.0139	2.0029	1.9925	1.9827
27	2.0848	2.0689	2.0541	2.0401	2.0270	2.0030	2.0030	1.9920	1.9816	1.9718
28	2.0749	2.0590	2.0441	2.0301	2.0170	1.9929	1.9929	1.9819	1.9714	1.9615
29	2.0656	2.0496	2.0347	2.0207	2.0075	1.9834	1.9834	1.9723	1.9619	1.9519
30	2.0568	2.0408	2.0259	2.0118	1.9986	1.9745	1.9745	1.9634	1.9529	1.9429
31	2.0486	2.0326	2.0176	2.0035	1.9902	1.9660	1.9660	1.9549	1.9444	1.9344
32	2.0408	2.0247	2.0097	1.9956	1.9823	1.9581	1.9581	1.9469	1.9364	1.9264
33	2.0335	2.0174	2.0023	1.9882	1.9749	1.9505	1.9505	1.9394	1.9288	1.9188
34	2.0265	2.0104	1.9953	1.9811	1.9678	1.9434	1.9434	1.9322	1.9216	1.9116
35	2.0199	2.0037	1.9886	1.9744	1.9611	1.9366	1.9366	1.9254	1.9148	1.9047
36	2.0136	1.9975	1.9823	1.9681	1.9547	1.9302	1.9302	1.9190	1.9083	1.8982
37	2.0077	1.9915	1.9763	1.9620	1.9487	1.9241	1.9241	1.9128	1.9022	1.8921
38	2.0020	1.9858	1.9706	1.9563	1.9429	1.9183	1.9183	1.9070	1.8963	1.8862
39	1.9966	1.9803	1.9651	1.9508	1.9374	1.9127	1.9127	1.9014	1.8907	1.8806
40	1.9914	1.9752	1.9599	1.9456	1.9321	1.9074	1.9074	1.8961	1.8854	1.8752

Tabel Distribusi $F \alpha = 0,975$

v1	v2									
	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
21	0.4347	0.4361	0.4374	0.4387	0.4399	0.4410	0.4421	0.4432	0.4442	0.4451
22	0.4417	0.4432	0.4445	0.4458	0.4471	0.4483	0.4494	0.4505	0.4516	0.4526
23	0.4482	0.4497	0.4512	0.4525	0.4538	0.4551	0.4562	0.4574	0.4585	0.4595
24	0.4543	0.4559	0.4574	0.4588	0.4601	0.4614	0.4626	0.4638	0.4649	0.4660
25	0.4601	0.4617	0.4632	0.4646	0.4660	0.4674	0.4686	0.4698	0.4710	0.4721
26	0.4654	0.4671	0.4687	0.4702	0.4716	0.4730	0.4743	0.4755	0.4767	0.4778
27	0.4705	0.4722	0.4738	0.4754	0.4768	0.4782	0.4796	0.4808	0.4821	0.4832
28	0.4753	0.4770	0.4787	0.4803	0.4818	0.4832	0.4846	0.4859	0.4872	0.4884
29	0.4798	0.4816	0.4833	0.4849	0.4864	0.4879	0.4893	0.4907	0.4920	0.4932
30	0.4841	0.4859	0.4876	0.4893	0.4909	0.4924	0.4938	0.4952	0.4965	0.4978
31	0.4881	0.4900	0.4918	0.4935	0.4951	0.4966	0.4981	0.4995	0.5009	0.5021
32	0.4920	0.4939	0.4957	0.4974	0.4991	0.5006	0.5021	0.5036	0.5050	0.5063
33	0.4956	0.4976	0.4994	0.5012	0.5029	0.5045	0.5060	0.5075	0.5089	0.5102
34	0.4991	0.5011	0.5030	0.5048	0.5065	0.5081	0.5097	0.5112	0.5126	0.5140
35	0.5024	0.5045	0.5064	0.5082	0.5099	0.5116	0.5132	0.5147	0.5162	0.5176
36	0.5056	0.5077	0.5096	0.5114	0.5132	0.5149	0.5165	0.5181	0.5196	0.5210
37	0.5086	0.5107	0.5127	0.5146	0.5164	0.5181	0.5197	0.5213	0.5228	0.5243
38	0.5115	0.5136	0.5156	0.5175	0.5194	0.5211	0.5228	0.5244	0.5259	0.5274
39	0.5143	0.5164	0.5185	0.5204	0.5222	0.5240	0.5257	0.5273	0.5289	0.5304
40	0.5170	0.5191	0.5212	0.5231	0.5250	0.5268	0.5285	0.5302	0.5318	0.5333

Lampiran 31: Tabel t TABEL t Titik Persentase Distribusi t ($df = 41 - 80$)

df \ Pr	0.25	0.10	0.05	0.025	0.01	0.005	0.001
	0.50	0.20	0.10	0.050	0.02	0.010	0.002
41	0.68052	1.30254	1.68288	2.01954	2.42080	2.70118	3.30127
42	0.68038	1.30204	1.68195	2.01808	2.41847	2.69807	3.29595
43	0.68024	1.30155	1.68107	2.01669	2.41625	2.69510	3.29089
44	0.68011	1.30109	1.68023	2.01537	2.41413	2.69228	3.28607
45	0.67998	1.30065	1.67943	2.01410	2.41212	2.68959	3.28148
46	0.67986	1.30023	1.67866	2.01290	2.41019	2.68701	3.27710
47	0.67975	1.29982	1.67793	2.01174	2.40835	2.68456	3.27291
48	0.67964	1.29944	1.67722	2.01063	2.40658	2.68220	3.26891
49	0.67953	1.29907	1.67655	2.00958	2.40489	2.67995	3.26508
50	0.67943	1.29871	1.67591	2.00856	2.40327	2.67779	3.26141
51	0.67933	1.29837	1.67528	2.00758	2.40172	2.67572	3.25789
52	0.67924	1.29805	1.67469	2.00665	2.40022	2.67373	3.25451
53	0.67915	1.29773	1.67412	2.00575	2.39879	2.67182	3.25127
54	0.67906	1.29743	1.67356	2.00488	2.39741	2.66998	3.24815
55	0.67898	1.29713	1.67303	2.00404	2.39608	2.66822	3.24515
56	0.67890	1.29685	1.67252	2.00324	2.39480	2.66651	3.24226
57	0.67882	1.29658	1.67203	2.00247	2.39357	2.66487	3.23948
58	0.67874	1.29632	1.67155	2.00172	2.39238	2.66329	3.23680
59	0.67867	1.29607	1.67109	2.00100	2.39123	2.66176	3.23421
60	0.67860	1.29582	1.67065	2.00030	2.39012	2.66028	3.23171
61	0.67853	1.29558	1.67022	1.99962	2.38905	2.65886	3.22930
62	0.67847	1.29536	1.66980	1.99897	2.38801	2.65748	3.22696
63	0.67840	1.29513	1.66940	1.99834	2.38701	2.65615	3.22471
64	0.67834	1.29492	1.66901	1.99773	2.38604	2.65485	3.22253
65	0.67828	1.29471	1.66864	1.99714	2.38510	2.65360	3.22041
66	0.67823	1.29451	1.66827	1.99656	2.38419	2.65239	3.21837
67	0.67817	1.29432	1.66792	1.99601	2.38330	2.65122	3.21639
68	0.67811	1.29413	1.66757	1.99547	2.38245	2.65008	3.21446
69	0.67806	1.29394	1.66724	1.99495	2.38161	2.64898	3.21260
70	0.67801	1.29376	1.66691	1.99444	2.38081	2.64790	3.21079
71	0.67796	1.29359	1.66660	1.99394	2.38002	2.64686	3.20903
72	0.67791	1.29342	1.66629	1.99346	2.37926	2.64585	3.20733
73	0.67787	1.29326	1.66600	1.99300	2.37852	2.64487	3.20567
74	0.67782	1.29310	1.66571	1.99254	2.37780	2.64391	3.20406
75	0.67778	1.29294	1.66543	1.99210	2.37710	2.64298	3.20249
76	0.67773	1.29279	1.66515	1.99167	2.37642	2.64208	3.20096
77	0.67769	1.29264	1.66488	1.99125	2.37576	2.64120	3.19948
78	0.67765	1.29250	1.66462	1.99085	2.37511	2.64034	3.19804
79	0.67761	1.29236	1.66437	1.99045	2.37448	2.63950	3.19663
80	0.67757	1.29222	1.66412	1.99006	2.37387	2.63869	3.19526

Lampiran 32: Tabel *q*

TABEL STUDENTIZED RANGE DISTRIBUTION

Error df	<i>t</i> = Number of Treatment Means										
	α	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
7	.05	3.34	4.16	4.68	5.06	5.36	5.61	5.82	6.00	6.16	6.30
	.01	4.95	5.92	6.54	7.01	7.37	7.68	7.94	8.17	8.37	8.55
8	.05	3.26	4.04	4.53	4.89	5.17	5.40	5.60	5.77	5.92	6.05
	.01	4.75	5.64	6.20	6.62	6.96	7.24	7.47	7.68	7.86	8.03
9	.05	3.20	3.95	4.41	4.76	5.02	5.24	5.43	5.59	5.74	5.87
	.01	4.60	5.43	5.96	6.35	6.66	6.91	7.13	7.33	7.49	7.65
10	.05	3.15	3.88	4.33	4.65	4.91	5.12	5.30	5.46	5.60	5.72
	.01	4.48	5.27	5.77	6.14	6.43	6.67	6.87	7.05	7.21	7.36
11	.05	3.11	3.82	4.26	4.57	4.82	5.03	5.30	5.35	5.49	5.61
	.01	4.39	5.15	5.62	5.97	6.25	6.48	6.67	6.84	6.99	7.13
12	.05	3.08	3.77	4.20	4.52	4.75	4.95	5.12	5.27	5.39	5.51
	.01	4.32	5.05	5.50	5.84	6.10	6.32	6.51	6.67	6.81	6.94
13	.05	3.06	3.73	4.15	4.45	4.69	4.88	5.05	5.19	5.32	5.43
	.01	4.26	4.96	5.40	5.73	5.98	6.19	6.37	6.53	6.67	6.79
14	.05	3.03	3.70	4.11	4.41	4.64	4.83	4.99	5.13	5.25	5.36
	.01	4.21	4.89	5.32	5.63	5.88	6.08	6.26	6.41	6.54	6.66
15	.05	3.01	3.67	4.08	4.37	4.59	4.78	4.94	5.08	5.20	5.31
	.01	4.17	4.84	5.25	5.56	5.80	5.99	6.16	6.31	6.44	6.55
16	.05	3.00	3.65	4.05	4.33	4.56	4.74	4.90	5.03	5.15	5.26
	.01	4.13	4.79	5.19	5.49	5.72	5.92	6.08	6.22	6.35	6.46
17	.05	2.98	3.63	4.02	4.30	4.52	4.70	4.86	4.99	5.11	5.21
	.01	4.10	4.74	5.14	5.43	5.66	5.85	6.01	6.15	6.27	6.38
18	.05	2.97	3.61	4.00	4.28	4.49	4.67	4.82	4.96	5.07	5.17
	.01	4.07	4.70	5.09	5.38	5.60	5.79	5.94	6.08	6.20	6.31
19	.05	2.96	3.59	3.98	4.25	4.47	4.65	4.79	4.92	5.04	5.14
	.01	4.05	4.67	5.05	5.33	5.55	5.73	5.89	6.02	6.14	6.25
20	.05	2.95	3.58	3.96	4.23	4.45	4.62	4.77	4.90	5.01	5.11
	.01	4.02	4.64	5.02	5.29	5.51	5.69	5.84	5.97	6.09	6.19
24	.05	2.92	3.53	3.90	4.17	4.37	4.54	4.68	4.81	3.92	5.01
	.01	3.96	4.55	4.91	5.17	5.37	5.54	5.69	5.81	5.92	6.02
30	.05	2.89	3.49	3.85	4.10	4.30	4.46	4.60	4.72	4.82	4.92
	.01	3.89	4.45	4.80	5.05	5.24	5.40	5.54	5.65	5.76	5.85
40	.05	2.86	3.44	3.79	4.04	4.23	4.39	4.52	4.63	4.73	4.82
	.01	3.82	4.37	4.70	4.93	5.11	5.26	5.39	5.50	5.60	5.69
60	.05	2.83	3.40	3.74	3.98	4.16	4.31	4.44	4.55	4.65	4.73
	.01	3.76	4.28	4.59	4.82	4.99	5.13	5.25	5.36	5.45	5.53
120	.05	2.80	3.36	3.68	3.92	4.10	4.24	4.36	4.47	4.56	4.64
	.01	3.70	4.20	4.50	4.71	4.87	5.01	5.12	5.21	5.30	5.37
∞	.05	2.77	3.31	3.63	3.86	4.03	4.17	4.29	4.39	4.47	4.55
	.01	3.64	4.12	4.40	4.60	4.76	4.88	4.99	5.08	5.16	5.23



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

Kampus B, Jl. Pemuda No. 10 Rawamangun Jakarta 13220

Telepon : (021) 4894909 Fax. : (021) 4894909 E-mail : dekanfmipa@unj.ac.id

*Building
Future
Leaders*

Nomor : 170/6.FMIPA/DT/2017
Hal : Permohonan ijin Penelitian

10 Februari 2017

Yth. Kepala SMP Negeri 92 Jakarta
Jl. Perhubungan XII, Rawamangun
Jakarta Timur

Sehubungan dengan persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana pada Institusi kami maka dengan ini kami memohon kepada, Bapak/Ibu Kepala SMP Negeri 92 Jakarta, untuk memberi kesempatan kepada mahasiswa kami atas nama:

No	Nama	No Reg.	Judul
1.	Lutviah Hidayati	3115102299	Perbandingan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa yang Belajar Menggunakan Model Pembelajaran Probing Prompting dan Model Pembelajaran Problem Based Learning

Untuk melaksanakan penelitian agar mendapatkan kompetensi yang harus dimiliki sebagai Sarjana nantinya. Adapun penelitian tersebut akan dilaksanakan pada bulan Februari 2017.

Merupakan suatu kehormatan bagi kami atas kesempatan yang diberikan semoga hal ini bisa memberikan manfaat bagi kedua pihak.

Demikian permohonan ini kami sampaikan atas perhatian dan kerjasama yang baik diucapkan terima kasih.



Wakil Dekan Bidang Akademik

Dr. Muktiningsih, M.Si.

NIP 196405111989032001

Tembusan:

1. Dekan
2. Koordinator Program Studi Pend. Matematika
3. Kasubag Akademik, Kemahasiswaan dan Alumni
4. Mahasiswa ybs



PEMERINTAH PROPINSI DAERAH KHUSUS IBUKOTA JAKARTA
DINAS PENDIDIKAN
SEKOLAH MENENGAH PERTAMA (SMP) NEGERI 92

Jl. Perhubungan XII Rawamangun Telepon 4713051
KEC. PULOGADUNG – JAKARTA TIMUR

SURAT KETERANGAN

Nomor : 3.06/ 1.851.522/2017

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala SMP Negeri 92 Jakarta, menerangkan dengan sesungguhnya bahwa :

Nama : Lutviah Hidayati
Tempat/ Tgl lahir : Surabaya / 27 Mei 1992
NIM : 3115102299
Asal Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Jakarta (UNJ)

Telah melaksanakan penelitian di kelas VIII E dan VIII F SMP Negeri 92 Jakarta, pada Mata Pelajaran Matematika dengan materi ajar Garis Singgung Lingkaran. Adapun penelitian tersebut di gunakan untuk penyusunan tugas akhir yang bersangkutan dengan judul **“Perbandingan kemampuan pemahaman konsep matematis antara siswa yang belajar dengan model pembelajaran *probing prompting* dan model pembelajaran *problem based learning*“**

Demikian surat keterangan ini dibuat, untuk dapat kiranya dipergunakan sebagaimana mestinya .



Surabaya, 14 April 2017
Kepala SMP Negeri 92

Drs. H. Haryanto, M.Si
NIP. 195803231983032006



SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Lutviah Hidayati
No. Registrasi : 3115102299
Program Studi : Pendidikan Matematika
Jurusan : Matematika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul **“PERBANDINGAN KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS SISWA YANG DIAJAR MENGGUNAKAN MODEL PEMBELAJARAN *PROMPTING* DAN MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED LEARNING* DI SMP NEGERI 92 JAKARTA”** ini adalah benar hasil pekerjaan saya sendiri dan sepanjang pengetahuan saya tidak berisi materi yang ditulis oleh orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan tata penulisan karya ilmiah yang lazim sebagai persyaratan studi di perguruan tinggi ini.

Apabila ternyata terbukti bahwa pernyataan ini tidak benar, hal tersebut sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya.

Jakarta, Agustus 2017



Lutviah Hidayati

NIM. 3115102299



Building
Future
Leaders

KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
Kampus B, Jl. Pemuda No. 10 Rawamangun Jakarta 13220
Telepon : (021) 4894909 Fax. : (021) 4894909 Email : dekanfmipa@unj.ac.id

SURAT KETERANGAN

No. 321/PMAT/VIII/2017

Koordinator Program Studi Pendidikan Matematika FMIPA UNJ dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : Lutviah Hidayati
No. Registrasi : 3115102299
Program Studi : Pendidikan Matematika
Pembimbing : 1. Dr. Makmuri, M.Si (Dosen Pembimbing I)
2. Aris Hadiyan Wijaksana, M.Pd (Dosen Pembimbing II)

Dinyatakan **BEBAS PLAGIARISME** dalam penyusunan **Skripsi** menggunakan Turnitin dengan rincian *Similarity Index* berikut :

BAB I : 32%
BAB III : 45%
BAB IV : 34%
BAB V : 33%

Dengan surat keterangan ini diberikan agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Koordinator Program Studi Pendidikan Matematika
FMIPA UNJ

Dra. Suprakarti, M.Pd
NIP. 19590530 198210 2 001



BIODATA PENULIS



Lutviah Hidayati, lahir di Jakarta, 27 Mei 1992. Dalam kesehariannya, penulis biasa dipanggil Via. Penulis merupakan putri dari Bapak Moni dan Ibu Maryam, dia adalah anak ketiga dari lima bersaudara. Penulis telah menyelesaikan pendidikan di MI Al-Ihsan Jakarta Timur pada tahun 2004, SMP Negeri 20 Jakarta pada tahun 2007, dan SMA Negeri 14 Jakarta pada tahun 2010, kemudian penulis melanjutkan pendidikannya di prodi Pendidikan Matematika Universitas Negeri Jakarta. Perempuan yang memiliki hobi menonton film dan membaca buku ini semasa kuliah sempat menjadi pengajar desa binaan pada tahun 2011, salah satu staff Biro Kesekretariatan Badan Eksekutif Mahasiswa Jurusan (BEMJ) Matematika pada periode 2011-2012 yang kemudian menjadi kepala Biro Kesekretariatan BEMJ Matematika pada periode 2012-2013. Penulis juga sempat menjadi Sekertaris Umum II Badan Eksekutif Mahasiswa Fakultas (BEMF) Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (MIPA) periode 2013-2014. Saat ini, penulis aktif pada organisasi dan komunitas diluar kampus. Besar harapan penulis agar karya ini dapat bermanfaat bagi penulis maupun pembaca. Kritik dan saran bagi penulis dapat disampaikan melalui email ke lutviahhidayati@gmail.com.