

**EFEKTIVITAS MODEL *CONNECTED MATHEMATICS PROJECT*
(CMP) BERBANTUAN APLIKASI GEOGEBRA TERHADAP
KEMAMPUAN BERPIKIR GEOMETRI PADA MATERI
LINGKARAN SISWA KELAS VIII**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat Guna Memperoleh
Gelara Sarjana Pendidikan
Dalam Ilmu Pendidikan Matematika



Oleh : **MUJAHIDIN**

NIM : 1808056047

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG
2025**

LEMBAR PENGESAHAN



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Prof. Dr. Hamka (Kampus III) Ngaliyan Semarang 50185
Telp/Fax. (024) 76433366, Email: fst@walisongo.ac.id, Web: fst.walisongo.ac.id

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini :

Judul : **Efektivitas Model *Connected Mathematics Project (CMP)* Berbantuan Aplikasi Geogebra terhadap Kemampuan Berpikir Geometri pada Materi Lingkaran Siswa Kelas VIII**

Penulis : Mujahidin

NIM : 1808056047

Jurusan : Pendidikan Matematika

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

Semarang, 20 Juni 2025

DEWAN PENGUJI

Ketua Sidang,

Sekretaris Sidang,

Muji Suwarno, M. Pd.
NIP. 199310092019031013
Penguji Utama I,

Dr. Saminanto, S. Pd., M. Sc.
NIP. 197206042003121002
Penguji Utama II,

Yulia Romadiastri, S.Si., M.Sc.
NIP. 198107152005012008
Pembimbing I,



Dr. Budi Cahyono, S. Pd., M. Si.
NIP. 198012152009121003
Pembimbing II,

Dr. Saminanto, S. Pd., M. Sc.
NIP. 197206042003121002

Eva Khoirun Nisa, M. Si.
NIP. 198701022019032010

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang Bertandatangan dibawah ini:

Nama : Mujahidin

NIM : 1808056047

Jurusan : Pendidikan Matematika

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

EFEKTIVITAS MODEL *CONNECTED MATHEMATICS PROJECT* (CMP) BERBANTUAN APLIKASI GEOGEBRA TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR GEOMETRI PADA MATERI LINGKARAN SISWA KELAS VIII

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

Semarang, 18 Mei 2025

Pembuat Pernyataan,



Mujahidin

NIM. 1808056047

NOTA DINAS

Semarang, 18 Mei 2025

Kepada,

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Walisongo

Di Semarang

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

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

Judul : **Efektivitas Model *Connected Mathematics Project (CMP)* Berbantuan Aplikasi Geogebra Terhadap Kemampuan Berpikir Geometri Pada Materi Lingkaran Siswa Kelas VIII**

Penulis : Mubahidin

NIM : 1808056047

Jurusan : Pendidikan Matematika

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

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Pembimbing I,



Dr. Samianto, S. Pd., M. Sc.

NIP. 197206042003121002

NOTA DINAS

Semarang, 18 Mei 2025

Kepada,

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Walisongo

Di Semarang

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

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

Judul : **Efektivitas Model *Connected Mathematics Project (CMP)* Berbantuan Aplikasi Geogebra Terhadap Kemampuan Berpikir Geometri Pada Materi Lingkaran Siswa Kelas VIII**

Penulis : Mujahidin

NIM : 1808056047

Jurusan : Pendidikan Matematika

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

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Pembimbing II,



Eva Khoirun Nisa, M. Si.

NIP. 198701022019032010

ABSTRAK

Judul : **Efektivitas Model *Connected Mathematics Project (CMP)* Berbantuan Aplikasi Geogebra terhadap Kemampuan Berpikir Geometri pada Materi Lingkaran Siswa Kelas VIII**

Penulis : Mujahidin

NIM : 1808056047

Jurusan : Pendidikan Matematika

Kemampuan berpikir geometri merupakan salah satu kemampuan penting dalam Kurikulum Merdeka. Kemampuan ini dipengaruhi oleh model dan media pembelajaran. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas model *Connected Mathematics Project (CMP)* berbantuan aplikasi Geogebra terhadap kemampuan berpikir geometri pada materi lingkaran siswa kelas VIII SMP Ma'arif NU Paguyangan tahun pelajaran 2024/2025. Penelitian ini dilakukan pada 14 Oktober – 11 November 2024. Populasi yang digunakan adalah seluruh siswa kelas VIII SMP Ma'arif NU Paguyangan tahun pelajaran 2024/2025 berjumlah 112 siswa yang terbagi dalam empat kelas. Sampel penelitian diambil dengan menggunakan *Cluster Random Sampling* dimana didapatkan kelas VIIIA sebagai kelas kontrol dan kelas VIIIB sebagai kelas eksperimen dengan masing-masing kelas terdiri dari 28 siswa. Data penelitian ini diambil menggunakan *pretest* dan *posttest*. Dari

hasil *pretest* dan *posttest*, kelas eksperimen mengalami peningkatan rata-rata skor kemampuan berpikir geometri dari 33,18 menjadi 62,54. Sedangkan kelas kontrol mengalami peningkatan rata-rata skor kemampuan berpikir geometri dari 34,93 menjadi 54,36. Hasil *uji paired sample t test* menunjukkan nilai $t_{hitung} = 13,73 > t_{tabel} = 2,005$ dengan $\alpha = 0,05$ dan $dk = 54$, yang berarti terdapat peningkatan signifikan antara rata-rata skor *pretest* dan rata-rata skor *posttest* pada kelas eksperimen. Uji N-Gain kelas eksperimen juga menunjukkan nilai gain sebesar 0,36 yang berarti peningkatan yang terjadi termasuk dalam kategori sedang. Selain itu, hasil *uji independent sample t test* pada data *posttest* menunjukkan $t_{hitung} = 2,36 > t_{tabel} = 2,005$ dengan $\alpha = 0,05$ dan $dk = 54$, yang berarti rata-rata skor kemampuan berpikir geometri siswa kelas eksperimen yang menggunakan model *Connected Mathematics Project (CMP)* berbantuan aplikasi Geogebra lebih tinggi daripada rata-rata kelas kontrol yang menggunakan model konvensional berupa metode ceramah. Berdasarkan hasil diatas dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *Connected Mathematics Project (CMP)* berbantuan aplikasi Geogebra efektif terhadap kemampuan berpikir geometri siswa pada materi lingkaran kelas VIII SMP Ma'arif NU Paguyangan tahun pelajaran 2024/2025.

Kata kunci: Kemampuan berpikir geometri, *Connected Mathematics Project (CMP)*, Geogebra

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik. Shalawat dan salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah membawa dari zaman kegelapan menuju zaman terang benderang seperti sekarang. Penulisan skripsi yang berjudul “Efektivitas Model *Connected Mathematics Project (CMP)* berbantuan aplikasi Geogebra terhadap Kemampuan Berpikir Geometri pada Materi Lingkaran Siswa Kelas VIII” ini disusun guna memenuhi syarat dan tugas akhir untuk memperoleh gelar sarjana (S.1) dalam ilmu pendidikan matematika.

Naskah skripsi ini tidak mungkin terselesaikan tanpa adanya dukungan dan bantuan dari semua pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu. Ucapan terima kasih secara khusus penulis sampaikan kepada:

1. Prof. Dr. H. Musahadi, M. Ag. selaku Dekan fakultas Sains dan Teknologi.
2. Dr. Budi Cahyono, S. Pd., M. Si. selaku Ketua Jurusan Pendidikan Matematika.
3. Yulia Romadiastri, S. Si., M. Sc., selaku Dosen Wali Studi yang selalu memberikan arahan selama masa perkuliahan.
4. Dr. Saminanto, S. Pd., M. Sc. Dan Eva Khoirun Nisa, M. Si. selaku Dosen Pembimbing yang telah meluangkan waktu,

tenaga dan fikiran untuk memberikan bimbingan dan arahan sehingga skripsi ini selesai dengan baik.

5. Kedua orangtua, Najmudin dan Murniti yang senantiasa memberikan doa, motivasi, kasih sayang, pengertian dan pengorbanan yang tiada batas sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini.
6. Segenap dosen Fakultas Sains dan Teknologi khususnya dosen Pendidikan Matematika yang telah memberikan bekal ilmu dalam penyusunan skripsi.
7. Muhammad Asy'ari, S.S, M.Pd selaku Kepala sekolah SMP Ma'arif NU Paguyangan, Arifin, S. Pd., M. H., selaku Guru Matematika dan seluruh dewan guru SMP Ma'arif NU Paguyangan yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melaksanakan penelitian.
8. Siswa kelas VIII dan IX SMP Ma'arif NU Paguyangan tahun pelajaran 2024/2025 yang telah membantu penulis selama penelitian.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dan keterbatasan, sehingga skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun guna perbaikan dan penyempurnaan pada penulisan berikutnya. Semoga hasil penelitian ini memberikan manfaat bagi pengembangan pembelajaran matematika di masa depan.

Semarang, 15 April 2025

Penulis,

A handwritten signature in dark ink, appearing to read 'Mujahidin', with a long horizontal stroke extending to the left.

Mujahidin

NIM. 1808056047

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN	ii
NOTA DINAS.....	iii
NOTA DINAS.....	iv
ABSTRAK.....	v
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah	10
C. Pembatasan Masalah	11
D. Rumusan Masalah	12
E. Tujuan Penelitian	12
F. Manfaat Penelitian	12
BAB II LANDASAN PUSTAKA	14

A.	Kajian Teori	14
1.	Efektivitas	14
2.	Kemampuan Berpikir Geometri.....	16
3.	Model <i>Connected Mathematics Project (CMP)</i>	24
4.	Aplikasi Geogebra.....	29
5.	Teori-teori Belajar	31
6.	Materi Lingkaran.....	35
B.	Kajian Penelitian yang Relevan	38
C.	Kerangka Berpikir.....	41
D.	Hipotesis Penelitian	45
BAB III METODE PENELITIAN		46
A.	Jenis Penelitian.....	46
B.	Tempat dan Waktu Penelitian	47
C.	Populasi dan Sampel Penelitian	48
D.	Definisi Operasional Variabel.....	58
E.	Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data.....	59
F.	Validitas dan Reliabilitas Instrumen.....	60
G.	Teknik Analisis Data	74
BAB IV DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA.....		83
A.	Deskripsi Data	83

B.	Analisis Data.....	87
C.	Pembahasan Hasil Penelitian.....	92
D.	Keterbatasan Penelitian	100
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		101
A.	Kesimpulan	101
B.	Saran.....	102
DAFTAR PUSTAKA.....		105

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 2.1	Langkah-langkah Metode <i>Connected Mathematics Project (CMP)</i>	26
Tabel 3.1	Distribusi Populasi	48
Tabel 3.2	Hasil Uji Normalitas <i>Pretest</i>	52
Tabel 3.3	Uji Homogenitas <i>Pretest</i>	54
Tabel 3.4	Hasil Uji Kesamaan ANOVA Satu Arah <i>Pretest</i>	57
Tabel 3.5	Hasil Uji Validitas Instrumen <i>Pretest</i>	61
Tabel 3.6	Hasil Uji Validitas Instrumen <i>Posttest</i>	62
Tabel 3.7	Intepretasi Derajat Kebebasan	64
Tabel 3.8	Kriteria Indeks Kesukaran	65
Tabel 3.9	Hasil Uji Tingkat Kesukaran <i>Pretest</i>	66
Tabel 3.10	Hasil Uji Tingkat Kesukaran <i>Posttest</i>	67
Tabel 3.11	Kriteria Daya Pembeda	70
Tabel 3.12	Hasil Uji Daya Pembeda <i>Pretest</i>	71
Tabel 3.13	Hasil Uji Daya Pembeda <i>Posttest</i>	72
Tabel 4.14	Kriteria Uji N-Gain	79

Tabel 4.1	Nilai <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Kelas Kontrol	85
Tabel 4.2	Nilai <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen	86
Tabel 4.3	Hasil Uji Normalitas <i>Posttest</i>	88
Tabel 4.4	Uji Homogenitas <i>Posttest</i>	88
Tabel 4.5	Hasil Uji <i>Paired Sample t test</i> Soal <i>Posttest</i>	89
Tabel 4.6	Hasil Uji <i>Independent Sample t test</i> <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen	91

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 2.1	Kerangka Berpikir	45
Gambar 3.1	Desain Penelitian	46

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
Lampiran 1	Profil Sekolah	112
Lampiran 2	Daftar Siswa Kelas Ujicoba	113
Lampiran 3	Daftar Siswa Kelas VIII	115
Lampiran 4	Daftar Siswa Kelas Kontrol	121
Lampiran 5	Daftar Siswa Kelas Eksperimen	123
Lampiran 6	Kisi-kisi Soal Ujicoba <i>Pretest</i>	125
Lampiran 7	Soal Ujicoba <i>Pretest</i>	127
Lampiran 8	Kunci Jawaban Soal Ujicoba <i>Pretest</i>	130
Lampiran 9	Hasil Jawaban Soal Ujicoba <i>Pretest</i> Siswa	137
Lampiran 10	Hasil Uji Validitas Soal Ujicoba <i>Pretest</i>	140
Lampiran 11	Hasil Uji Reliabilitas Soal Ujicoba <i>Pretest</i>	143
Lampiran 12	Hasil Uji Tingkat Kesukaran Soal Ujicoba <i>Pretest</i>	145
Lampiran 13	Hasil Uji Daya Pembeda Soal Ujicoba <i>Pretest</i>	147
Lampiran 14	Kisi-kisi Soal Ujicoba <i>Posttest</i>	149
Lampiran 15	Soal Ujicoba <i>Posttest</i>	151

Lampiran 16	Kunci Jawaban Soal Ujicoba <i>Posttest</i>	154
Lampiran 17	Hasil Jawaban Soal Ujicoba <i>Posttest</i> Siswa	161
Lampiran 18	Hasil Uji Validitas Soal Ujicoba <i>Posttest</i>	164
Lampiran 19	Hasil Uji Reliabilitas Soal Ujicoba <i>Posttest</i>	165
Lampiran 20	Hasil Uji Tingkat Kesukaran Soal Ujicoba <i>Posttest</i>	166
Lampiran 21	Hasil Uji Daya Pembeda Soal Ujicoba <i>Posttest</i>	167
Lampiran 22	Soal <i>Pretest</i>	168
Lampiran 23	Daftar Nilai Soal <i>Pretest</i>	171
Lampiran 24	Hasil Jawaban Soal <i>Pretest</i> Siswa	175
Lampiran 25	Hasil Uji Normalitas <i>Pretest</i> Kelas VIIIA	178
Lampiran 26	Hasil Uji Normalitas <i>Pretest</i> Kelas VIIIB	181
Lampiran 27	Hasil Uji Normalitas <i>Pretest</i> Kelas VIIIC	184
Lampiran 28	Hasil Uji Normalitas <i>Pretest</i> Kelas VIID	187
Lampiran 29	Hasil Uji Homogenitas <i>Pretest</i>	190

Lampiran 30	Hasil Uji Kesamaan Rata-rata Soal <i>Pretest</i>	192
Lampiran 31	Modul Ajar Kelas Kontrol	195
Lampiran 32	Modul Ajar Kelas Eksperimen	215
Lampiran 33	Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Kelas Eksperimen	267
Lampiran 34	Kunci Jawaban LKPD Kelas Eksperimen	283
Lampiran 35	Contoh Hasil Jawaban LKPD Kelas Eksperimen	295
Lampiran 36	Soal <i>Posttest</i>	313
Lampiran 37	Hasil Jawaban Soal <i>Posttest</i> Siswa	136
Lampiran 38	Daftar Nilai Soal <i>Posttest</i>	320
Lampiran 39	Hasil Uji Normalitas <i>Posttest</i> Kelas Kontrol	322
Lampiran 40	Hasil Uji Normalitas <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen	325
Lampiran 41	Hasil Uji Homogenitas Soal <i>Posttest</i>	328
Lampiran 42	Hasil Uji <i>Independent Sample t</i> <i>Test</i>	330
Lampiran 43	Hasil uji <i>Paired Sample t Test</i>	333
Lampiran 44	Hasil Uji N-Gain	336

Lampiran 45	Tabel r	338
Lampiran 46	Tabel <i>Chi Square</i>	339
Lampiran 47	Tabel t	340
Lampiran 48	Tabel Z	341
Lampiran 49	Dokumentasi Foto Kegiatan	344
Lampiran 50	Surat Penunjukan Dosen Pembimbing	347
Lampiran 51	Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian	348
Lampiran 52	Riwayat Hidup	349

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Dalam pembelajaran matematika, geometri menjadi salah satu cabang yang dipelajari. Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) mengartikan geometri sebagai ilmu dalam matematika yang membahas sifat-sifat garis, sudut, bidang dan ruang. Menurut Van Hiele (1988), dalam mempelajari geometri siswa akan mengalami proses pembelajaran yang terputus-putus dan membentuk suatu tingkatan sehingga siswa tidak dapat mencapai tingkat selanjutnya sebelum ia dapat mencapai tingkat sebelumnya. Tingkatan tersebut dinamakan dengan kemampuan berpikir geometri.

Menurut Musa (2016), siswa dikatakan memiliki kemampuan berpikir geometri jika ia mampu mengamati objek, menyusun definisi berdasarkan sifatnya, memahami relasi antar objek, serta menggunakan pengetahuan itu dalam menyelesaikan masalah geometri. Walle (2001) menyebutkan bahwa dalam berpikir geometri terdapat lima level, yakni : (1) visualisasi, (2) analisis, (3) deduksi informal, (4) deduksi, dan (5) rigor.

Menurut Nurhidayah (2017), kemampuan berpikir geometri sangat erat kaitannya dengan pemahaman siswa tentang penggunaan sifat dan hubungan spasial. Kunci pemikiran dalam kemampuan berpikir geometri adalah ide

kemampuan spasial, dimana siswa dituntut untuk dapat mengembangkan beberapa gagasan yang sudah didapatkan sebelumnya untuk mendapatkan gagasan-gagasan yang baru. Kemampuan spasial yaitu kemampuan individu dalam membayangkan bentuk objek dalam dua atau tiga dimensi sebagai bagian dari proses visualisasi (Hodiyanto, 2018).

Dalam kurikulum merdeka, pembelajaran matematika ditujukan untuk melatih siswa dalam berpikir secara logis, melakukan analisis, menyusun pemikiran kritis, dan menciptakan ide-ide kreatif dalam memahami konsep serta menyelesaikan masalah kontekstual. Salah satu materi yang mendukung pengembangan kemampuan tersebut adalah geometri. Pada fase D (VII – IX), siswa diharapkan dapat membuat jaring-jaring bangun datar dan bangun ruang, menggunakan prinsip hubungan sudut pada dua garis berpotongan maupun sejajar yang dipotong secara transversal, serta menyelesaikan soal yang melibatkan bangun ruang sisi datar dan bentuk geometri lainnya. Oleh karena itu, pembelajaran geometri dalam kurikulum merdeka disampaikan tidak hanya untuk menanamkan konsep dasar, tetapi juga mendorong pengembangan kemampuan berpikir struktural dan kontekstual dalam menyelesaikan masalah. (Kementerian Pendidikan Kebudayaan Riset dan Teknologi, 2022)

Capaian pembelajaran yang ditetapkan dalam kurikulum merdeka diatas sejalan dengan indikator yang terdapat pada kemampuan berpikir geometri. Dalam indikator kemampuan berpikir geometri, siswa akan dituntut untuk dapat memahami konsep suatu bangun berdasarkan representasi visual dan menghubungkan ciri-ciri suatu bangun dengan bangun yang lainnya (koneksi matematis) sehingga siswa dapat mengembangkan gagasan baru melalui proses berpikir logis dan sistematis. (NCTM, 1988). Dengan kata lain, capaian pembelajaran pada materi geometri dalam kurikulum Merdeka secara langsung mendukung pengembangan kemampuan berpikir geometri siswa.

Menurut Ma'rifah dkk (2019), kemampuan berpikir geometri sangat penting bagi siswa karena dalam proses berpikir, siswa ditargetkan agar mampu melihat keterkaitan antar materi secara menyeluruh. Siswa dapat memahami materi yang akan dipelajari jika ia telah memahami materi sebelumnya yang menjadi prasyarat pembelajaran. Siswa juga dituntut untuk mengaitkan materi baru dengan materi pelajaran lain yang saling terhubung.

Menurut Armah, Cofie, dan Okpoti (2018), kemampuan berpikir geometri memberikan banyak manfaat berupa keterampilan dasar termasuk berpikir logis, deduktif, analitis, dan penyelesaian masalah. Dengan

demikian, keterampilan ini menjadi bagian penting dari ilmu matematika. Sudyam (1985) menambahkan pentingnya seorang siswa memiliki kemampuan berpikir geometri yakni dapat mendorong pengembangan intuisi spasial terhadap dunia nyata, memberikan pemahaman yang menjadi syarat untuk memahami matematika lebih mendalam, dan mengajarkan cara membaca dan menafsirkan argumen matematis.

Meskipun kemampuan berpikir geometri merupakan kemampuan yang sangat penting, namun kenyataannya kemampuan siswa dalam mempelajari geometri di Indonesia menunjukkan capaian yang belum optimal. Fakta ini didukung oleh laporan resmi Pusat Penilaian Pendidikan dibawah Kemendikbud berdasarkan data Ujian Nasional (UN) tingkat SMP/MTs seluruh Indonesia. Pada materi geometri dan pengukuran, persentase nilai Ujian Nasional (UN) siswa SMP/MTs di Indonesia masih dibawah nilai minimum target yang wajib dicapai yaitu 55%. Pada UN 2017 hanya terdapat 48,57% siswa yang menjawab benar. Kemudian pada UN 2018 menurun jauh ke 41,40% dan pada UN 2019 naik 42,27%. Dari kondisi tersebut dapat disimpulkan bahwa kemampuan siswa SMP/MTs di Indonesia dalam berpikir geometri masih berada pada level yang rendah (Pusat Penilaian Pendidikan, 2022).

Berdasarkan wawancara yang dilakukan peneliti kepada bapak Arifin, S. Pd., M. H., selaku guru matematika kelas VIII SMP Ma'arif NU Paguyangan, didapatkan sejumlah masalah yang masih dijumpai pada materi lingkaran dalam pembelajaran matematika, diantaranya, (1) siswa kesulitan dalam menganalisis unsur-unsur lingkaran (analisis), (2) siswa kesulitan dalam memecahkan masalah berkaitan dengan bangun lingkaran (analisis dan deduksi informal), (3) siswa kesulitan dalam menghubungkan konsep lingkaran yang bersifat aplikatif atau kontekstual misalnya ketika harus menentukan banyaknya tali yang digunakan untuk menghitung empat tali atau lebih sebuah paralon (deduksi informal) dan (4) siswa kesulitan dalam menerapkan teorema-teorema yang berhubungan dengan bangun lingkaran (deduksi informal dan deduksi) (Wawancara, Oktober 2022). Selain itu, dari kegiatan wawancara yang dilakukan bersama siswa kelas VIII SMP Ma'arif NU Paguyangan didapatkan keterangan siswa juga masih kesulitan ketika harus memecahkan soal yang menggabungkan beberapa bangun geometri. Misalnya ketika ada soal menghitung luas dari gabungan bangun lingkaran dan persegi panjang (analisis dan deduksi informal) (Wawancara, 20 Oktober 2022). Dari hasil wawancara di atas, dapat dinyatakan bahwa kemampuan

berpikir geometri siswa kelas VIII SMP Ma'arif NU Paguyangan pada materi lingkaran masih rendah.

Kemampuan berpikir geometri siswa yang masih rendah dipengaruhi oleh sejumlah faktor, seperti perbedaan kecerdasan masing-masing siswa, tingkat kesiapan guru dan siswa dalam belajar, kurikulum yang digunakan, serta model dan metode penyajian materi (Mulyadi & Muhtadi, 2019). Dalam penggunaan model pembelajaran, kebanyakan guru lebih suka menggunakan model konvensional yakni pembelajaran dari guru ke siswa saja tanpa adanya interaksi timbal balik antara keduanya (Meyanti dkk., 2019). Hal tersebut juga terjadi dalam pembelajaran matematika di SMP Ma'arif NU Paguyangan. Berdasarkan wawancara yang dilakukan peneliti kepada bapak Arifin, S.Pd., M.H. selaku guru matematika kelas VIII, model pembelajaran konvensional berupa ceramah lebih sering digunakan karena dapat mengontrol proses pembelajaran dan pemberian materi dengan baik. Akan tetapi, untuk memberikan variasi dalam pembelajaran kadangkala guru juga menggunakan metode diskusi kelompok (Wawancara, 20 Oktober 2022). Padahal menurut Ertikanto (2016), model konvensional membuat siswa terlihat kurang aktif saat pelajaran berlangsung dan memiliki keberanian yang rendah dalam mengungkapkan pikirannya yang berakibat pada kreativitas dan proses

pendewasaanya. Untuk mengatasi hal tersebut, diperlung model pembelajaran yang efektif membantu siswa meningkatkan kemampuan berpikir geometri selama prose pembelajaran berlangsung.

Model pembelajaran yang berpotensi mendukung kemampuan berpikir geometri siswa dalam pembelajaran yaitu model *Connected Mathematics Project (CMP)*. Rohendi dan Dulpaja (2013), mengemukakan bahwa model *CMP* merupakan suatu model pembelajaran yang mengedepankan pelaksanaan proses dalam matematika yang berhubungan erat dengan koneksi matematis serta berfokus pada konsep dasar pada materi pelajaran. Selain itu, siswa dituntut untuk mengambil tanggung jawab dalam pelaksanaan proyek-proyek tertentu tergantung pada peran mereka dalam kelompok. Menurut Lappan dkk (2002), kelebihan model *CMP* diantaranya (1) Menumbuhkan partisipasi aktif siswa dalam menghadapi dan menyelesaikan masalah, (2) melatih siswa untuk mengasah serta menerapkan keterampilan komunikasi, (3) memperkenalkan solusi alternatif melalui kerja kelompok dan (4) memberikan kesempatan yang setara dalam menyampaikan ide atau gagasan matematika.

Kemampuan berpikir geometri siswa yang rendah tidak hanya dipengaruhi oleh model pembelajaran, faktor lainnya adalah pemilihan media pembelajaran yang

digunakan. Berbagai bentuk media pembelajaran dapat dijadikan sebagai sarana siswa untuk mengembangkan wawasan yang luas tentang materi yang ia pelajari (Primasatya & Jatmiko, 2018). Dalam proses pembelajaran matematika di SMP Ma'arif NU Paguyangan, media konvensional berupa papan tulis masih sering digunakan sebagai media pembelajaran. Padahal sekolah tersebut sudah memiliki fasilitas penunjang pembelajaran yaitu laboratorium komputer. Akan tetapi, laboratorium tersebut tidak dimanfaatkan untuk pembelajaran matematika (wawancara, 20 Oktober 2022). Dengan demikian, maka diperlukan bentuk media yang lebih interaktif dan efektif dalam membantu meningkatkan kemampuan berpikir geometri siswa.

Pemanfaatan aplikasi berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi menjadi salah satu alternatif dalam mendukung pembelajaran matematika seperti Geogebra. Menurut Cahyono dan Nisa (2019) aplikasi Geogebra dapat sangat membantu dalam menunjang proses pembelajaran karena program ini gratis dan mudah diakses serta memfasilitasi para guru dalam mengasah keterampilan mereka dalam mengajar matematika berbasis TIK. Menurut Hohenwarter dan Fuchs (2005), kelebihan aplikasi geogebra diantaranya, (1) media visualisasi dan demonstrasi, (2) membantu konstruksi konsep, (3)

mendukung penemuan secara mandiri, dan (4) dimanfaatkan oleh pendidik sebagai media pembelajaran. Aplikasi Geogebra ini dapat diterapkan pada model *CMP* karena dapat memicu siswa untuk memahami dan mengeksplorasi masalah dalam bentuk representasi berbeda seperti grafik dan geometri, mengenal dan mengklasifikasikan bentuk dan sifat-sifatnya serta menentukan lokasi titik atau gambar pada bidang koordinat (Lappan dkk., 2002). Oleh karena itu, aplikasi geogebra akan digunakan dalam penelitian ini untuk mendukung model *Connected Mathematics Project (CMP)*.

Model *Connected Mathematics Project (CMP)* berbantuan aplikasi Geogebra secara sistematis mendukung kemampuan berpikir geometri siswa dimana model CMP melalui 3 fase utama pembelajaran yaitu *launching*, *eksploring* dan *summarizing*. Pada fase *launching*, guru memperkenalkan konteks masalah dan memfasilitasi diskusi awal dengan bantuan visualisasi pada aplikasi Geogebra. Tahap ini mendukung level berpikir visualisasi (level 0), dimana siswa mengenali bangun geometri berdasarkan penampakkannya. Selanjutnya, pada fase *eksploring*, siswa bekerja secara kolaboratif untuk menganalisis sifat-sifat dan unsur-unsur bangun geometri dan hubungan antar bangun geometri. Fase ini mendukung indikator berpikir geometri analisis (level 1) dan deduksi

informal (level 2). Terakhir, pada fase *summarizing*, siswa didorong untuk merefleksikan, merumuskan kesimpulan, dan mengkomunikasikan hasil temuannya secara logis. Fase ini mendukung level deduksi, dimana siswa mampu membuat argumen dan penalaran antar konsep bangun geometri. Dengan demikian, fase pada model *CMP* berbantuan aplikasi Geogebra mendukung kemampuan berpikir geometri siswa.

Berdasarkan uraian diatas, maka perlu diadakan penelitian yang **berjudul “EFEKTIVITAS MODEL *CONNECTED MATHEMATICS PROJECT (CMP)* BERBANTUAN APLIKASI GEOGEBRA TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR GEOMETRI PADA MATERI LINGKARAN KELAS VIII”**.

B. Identifikasi Masalah

1. Siswa mengalami kesulitan dalam menganalisis unsur-unsur bangun lingkaran.
2. Siswa kesulitan dalam memecahkan masalah yang berhubungan dengan lingkaran.
3. siswa kesulitan dalam menghubungkan konsep lingkaran yang bersifat aplikatif atau kontekstual.
4. Siswa kesulitan dalam menerapkan teorema-teorema pada lingkaran untuk memecahkan masalah.

5. Model pembelajaran yang digunakan guru masih menggunakan metode konvensional dengan metode ceramah.
6. Media pembelajaran yang digunakan guru masih menggunakan media konvensional yaitu papan tulis.

C. Pembatasan Masalah

Mengacu pada latar belakang masalah, maka ruang lingkup penelitian ini dibatasi pada hal-hal berikut.

1. Model pembelajaran yang digunakan adalah *Connected Mathematics Project (CMP)*.
2. Media yang digunakan adalah aplikasi *Geogebra*.
3. Fokus materi yang dijadikan acuan dalam penelitian ini adalah menentukan unsur-unsur lingkaran, menghitung luas dan kelilingnya, menentukan hubungan sudut pusat dan keliling serta hubungan sudut pusat, panjang busur dan luas juring lingkaran.
4. Kemampuan yang diukur adalah kemampuan berpikir geometri dari level 0 sampai level 3. Hal ini berdasarkan penelitian yang dilakukan Van Hiele dimana siswa SMP diharapkan mampu mencapai level 3 tingkat berpikir geometri.

D. Rumusan Masalah

Apakah pembelajaran menggunakan model *Connected Mathematic Project (CMP)* berbantuan aplikasi *Geogebra* efektif terhadap kemampuan berpikir geometri siswa pada materi lingkaran kelas VIII SMP Ma'arif NU Paguyangan tahun pelajaran 2024/2025?

E. Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui efektivitas model *Connected Mathematics Project (CMP)* berbantuan aplikasi *Geogebra* terhadap kemampuan berpikir geometri siswa pada materi lingkaran kelas VIII SMP Ma'arif NU Paguyangan tahun pelajaran 2024/2025

F. Manfaat Penelitian

1. Bagi guru

Merancang solusi bagi guru dalam menjalankan kegiatan belajar mengajar yang efektif meningkatkan kemampuan berpikir geometri siswa

2. Bagi siswa

Meningkatkan kemampuan berpikir geometri dalam materi lingkaran kelas VIII.

3. Bagi Peneliti

Memberikan gambaran mengenai implelementasi model *Connected Mathematics Project (CMP)* berbantuan

aplikasi geogebra dalam meningkatkan kemampuan berpikir geometri siswa pada pokok bahasan lingkaran kelas VIII.

BAB II

LANDASAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Efektivitas

Efektivitas menurut KBBI berasal dari kata “efektif” yang didefinisikan sebagai menghasilkan atau membawa hasil, atau berhasil guna. Menurut Arikunto (2002) efektivitas menggambarkan sejauh mana keberhasilan pelaksanaan suatu program sesuai dengan tujuan yang diharapkan, dengan cara membandingkan hasil aktual dan rencana awal. Efektivitas dalam konteks ini mencerminkan adanya keterhubungan antara input, proses dan output pembelajaran, yang menunjukkan sejauh mana proses pembelajaran dapat menunjukkan kontribusi yang baik pada siswa dalam dimensi berpikir, sikap dan keterampilan.

Sudjana (2009) menyatakan bahwa keberhasilan pembelajaran secara efektif terlihat dari adanya peningkatan signifikan pada kemampuan berpikir siswa, terutama dalam ranah berpikir tingkat tinggi misalnya berpikir kritis dan geometri. Selain itu, pembelajaran yang efektif biasanya dicirikan oleh dari pemanfaatan media atau alat bantu yang tepat sesuai dengan karakteristik materi pelajaran dan kebutuhan siswa.

Menurut Marjuki (2020), untuk mengetahui tingkat efektivitas sebuah proses pembelajaran, maka perlu adanya evaluasi terhadap ketercapaiannya, evaluasi yang dimaksud tidak sekadar pengukuran ketercapaian siswa dalam mengikuti pembelajaran, tetapi juga evaluasi terhadap pendidik/guru perlu dilakukan melalui refleksi bersama antara siswa dan guru dengan dukungan data-data pendukung. Karakteristik dari pembelajaran yang efektif ditandai dengan sejumlah ciri dan aspek tertentu, antara lain.

- a. Pembelajaran berorientasi pada hasil yang telah ditentukan dalam tujuan pembelajaran.
- b. Pelaksanaan pembelajaran mengacu pada waktu yang disediakan.
- c. Sumber-sumber pembelajaran mudah diperoleh atau diakses.
- d. Media pembelajaran mudah diperoleh, cukup memadai, penggunaannya sesuai dengan materi pelajaran yang disampaikan dan sesuai dengan cara berpikir siswa.
- e. Pembelajaran sesuai dengan situasi dan kondisi lingkungan belajar.
- f. Sesuai dengan kemampuan pendidik/guru.

Batasan efektivitas pembelajaran *Connected Mathematics Project (CMP)* berbantuan aplikasi

Geogebra terhadap kemampuan berpikir geometri siswa kelas VIII SMP Ma'arif NU Paguyangan tahun pelajaran 2024/2025 dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Kelas eksperimen yang menggunakan model *Connected Mathematics Project (CMP)* berbantuan aplikasi Geogebra mengalami peningkatan kemampuan berpikir geometri yang signifikan.
 - b. Kelas eksperimen yang menggunakan *Connected Mathematics Project (CMP)* berbantuan aplikasi Geogebra menunjukkan hasil yang lebih baik daripada kelas kontrol yang menggunakan model konvensional berupa metode ceramah.
2. Kemampuan Berpikir Geometri

- a. Pengertian Kemampuan Berpikir Geometri

Menurut KBBI, kemampuan berarti kesanggupan, kecakapan dan kekuatan. Kemampuan matematis adalah kemampuan siswa dalam menghadapi suatu kesulitan yang ditemukan dalam matematika dan penerapannya dalam kehidupan nyata. (NCTM, 1988). Menurut Maulidya (2020), berpikir adalah berbagai aktivitas yang menggunakan penggunaan konsep dan simbol dalam mempresentasikan objek dan kejadian tertentu. Safrina, Ikhsan & Ahmad (2014)

menyatakan bahwa geometri yaitu bagian dari materi matematika yang bertujuan untuk membentuk pemahaman siswa mengenai sifat-sifat dasar geometri dan keterkaitan unsur-unsurnya.

Menurut Musa (2016), kemampuan berpikir geometri mencakup aktivitas siswa dalam mengidentifikasi objek, membentuk definisi melalui karakteristiknya, mengaitkan satu objek dengan objek lainnya dalam suatu hubungan yang logis serta menerapkannya dalam menyelesaikan masalah geometri. Berpikir geometri berkaitan erat dengan kemampuan spasial. Kemampuan spasial adalah kemampuan dalam menafsirkan dan menggambarkan bentuk atau pola tertentu serta menyajikannya dalam bentuk visual yang sesuai. Kemampuan spasial yang baik membantu siswa dalam memahami konsep dan permasalahan geometri karena dapat memvisualisasikan relasi antar objek serta perubahannya secara baik (Rinaldi dkk., 2019).

Jadi, berdasarkan pengertian sebelumnya, kemampuan berpikir geometri diartikan sebagai kemampuan siswa untuk mengatasi persoalan dalam konteks matematika dengan menggunakan konsep serta simbolisasi objek untuk memahami dan

mengatasi masalah yang berkaitan dengan sifat dan hubungan antar unsur geometri.

b. Pentingnya Kemampuan Berpikir Geometri

Menurut Ma'rifah dkk (2019), kemampuan berpikir geometri sangat penting bagi siswa karena dalam proses berpikir, siswa ditargetkan agar mampu melihat keterkaitan antar materi secara menyeluruh. Siswa dapat memahami materi yang akan dipelajari jika ia telah memahami materi sebelumnya yang menjadi prasyarat pembelajaran. Siswa juga dituntut untuk mengaitkan materi baru dengan materi pelajaran lain yang saling terhubung.

Menurut Armah, Cofie, dan Okpoti (2018), kemampuan berpikir geometri memberikan banyak manfaat berupa keterampilan dasar termasuk berpikir logis, deduktif, analitis, dan penyelesaian masalah. Dengan demikian, keterampilan ini menjadi bagian penting dari ilmu matematika. Sudyam (1985) menambahkan pentingnya seorang siswa memiliki kemampuan berpikir geometri yakni dapat mendorong pengembangan intuisi spasial terhadap dunia nyata, memberikan pemahaman yang menjadi psayar untuk memahami matematika lebih mendalam, dan mengajarkan cara membaca dan menafsirkan argumen matematis.

Dalam kurikulum merdeka, pembelajaran matematika diarahkan untuk mengembangkan kemampuan berpikir logis, analitis, kritis dan kreatif dalam memahami konsep serta menyelesaikan masalah kontekstual. Salah satu materi mendukung pengembangan kemampuan tersebut adalah geometri. Pada fase D (VII – IX), siswa diharapkan mampu membuat jaring-jaring bangun datar dan ruang, menggunakan hubungan antar sudut-sudut yang terbentuk oleh dua garis yang berpotongan dan dua garis sejajar yang dipotong sebuah garis transversal serta menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan bangun ruang sisi datar dan ruang. Oleh karena itu, pembelajaran geometri dalam kurikulum merdeka tidak hanya menekankan pada pemahaman konsep tetapi juga pada pengembangan kemampuan berpikir struktural dan kontekstual dalam menyelesaikan masalah. (Kementerian Pendidikan Kebudayaan Riset dan Teknologi, 2022)

Capaian pembelajaran yang ditetapkan dalam kurikulum merdeka diatas sejalan dengan indikator yang terdapat pada kemampuan berpikir geometri. Dalam indikator kemampuan berpikir geometri, siswa akan dituntut untuk dapat memahami konsep suatu bangun berdasarkan

representasi visual dan menghubungkan ciri-ciri suatu bangun dengan bangun yang lainnya (koneksi matematis) sehingga siswa dapat mengembangkan gagasan baru melalui proses berpikir logis dan sistematis (NCTM, 1988). Dengan kata lain, capaian pembelajaran pada materi geometri dalam Kurikulum Merdeka secara langsung mendukung pengembangan kemampuan berpikir geometri siswa.

c. Indikator Kemampuan Berpikir Geometri

Kemampuan berpikir geometri Van Hiele selanjutnya dikembangkan oleh beberapa ilmuwan lain diantaranya Burger & Shaughnessy, Ususkin, Van De Walle, Crowley dan Fuys. Indikator dalam penelitian ini disusun berdasarkan tahapan berpikir geometri Van Hiele oleh Fuys dkk. Beberapa faktor pemilihan indikator tingkat berpikir geometri menurut Fuys dkk (1988) sebagai berikut.

- 1) Penggunaan kata yang disampaikan Fuys dkk lebih mudah dipahami sehingga peneliti dapat membedakan karakteristik tiap-tiap level berpikir geometri Van Hiele.
- 2) Fuys menjelaskan setiap level kemampuan berpikir geometri dalam beberapa indikator dengan lengkap dan dapat dipahami.

- 3) Fuys dkk memberikan contoh rubrik respon siswa sehingga mempermudah peneliti dalam mengembangkan rubrik pada materi yang berbeda.

Berikut ini adalah indikator kemampuan berpikir geometri yang dikembangkan oleh Fuys dkk (1988) yang telah dikembangkan secara khusus untuk mendukung desain dan pelaksanaan penelitian.

1) Level 0 (Visualiasasi/Pengenalan)

- Karakteristik : Siswa mengidentifikasi dan mengoperasikan bangun (misalnya persegi, segitiga) dan konfigurasi lainnya (misalnya garis, sudut, kisi-kisi) sesuai dengan penampakannya.
- Indikator : Siswa mengidentifikasi dan memberi nama atau label bangun dan konfigurasi geometri secara baku dan tidak baku sesuai yang dilihat berdasarkan penampakannya.
- Pengecualian : Siswa belum mengidentifikasi ciri-ciri dan sifat-sifat dari bangun lingkaran.
- Respon : siswa mengamati bangun lingkaran yang disediakan dan memberi label nama

baik secara baku maupun tidak baku pada bangun lingkaran yang dilihat berdasarkan penampakkannya.

2) Level 1 (Analisis)

- Karakteristik : Siswa menganalisis bangun-bangun berdasarkan komponen-komponennya dan hubungan antar komponen, menentukan sifat-sifat dari kelas bangun secara empiris, dan menggunakan sifat-sifat untuk menyelesaikan soal.
- Indikator : Siswa menemukan sifat-sifat bangun yang dikenal maupun tidak dikenal secara empiris dan menggeneralisasikan sifat kelas bangun tersebut.
- Pengecualian : Siswa belum bisa menjelaskan bagaimana sifat-sifat dan ciri-ciri tertentu sebuah bangun adalah berkaitan.
- Respon : siswa menemukan sifat-sifat dan ciri-ciri dari unsur-unsur bangun lingkaran.

3) Level 2 (Deduksi Informal/Pengurutan)

- Karakteristik : Siswa memformulasikan dan menggunakan definisi, memberikan argumen informal dan menyusun urutan sifat-

sifat yang diberikan sebelumnya, serta argumen deduktif.

- Indikator : siswa mengidentifikasi dan menggunakan strategi atau penalaran bermakna untuk menyelesaikan masalah.
- Pengecualian : siswa tidak melihat perlunya definisi dan asumsi dasar serta belum mampu membangun hubungan antara jaringan teorema.
- Respon : siswa menyelesaikan soal yang berkaitan dengan bangun lingkaran.

4) Deduksi

- Karakteristik : Siswa menentukan suatu sistem aksioma, teorema dan hubungan antara jaringan teorema.
- Indikator : Siswa mengenal karakteristik suatu definisi formal (misalnya syarat perlu dan cukup) dan ekivalensi definisi)
- Pengecualian : siswa tidak mengidentifikasi aksioma itu sendiri atau membandingkan sistem aksiomatik.
- Respon : siswa membuktikan definisi bangun lingkaran hubungan unsur-unsurnya.

3. Model *Connected Mathematics Project (CMP)*

a. Pengertian Model *Connected Mathematics Project (CMP)*

Lappan (2002) menulis bahwa pembelajaran berbasis *Connected Mathematics* memfasilitasi siswa untuk secara aktif dalam membentuk pemahaman matematika mereka sendiri. Sebaliknya *Mathematics Project* adalah kegiatan belajar berbentuk tugas yang diberikan untuk melatih dan meningkatkan keterampilan dibidang matematika. Jadi, model pembelajaran *Connected Mathematics Project (CMP)* merupakan model pembelajaran yang mendorong siswa untuk membangun pengetahuan dalam matematika melalui proyek atau tugas yang didasarkan pada koneksi matematis. Tujuan utama dari model pembelajaran *Connected Mathematics Project (CMP)* adalah untuk membantu siswa dan guru mengembangkan keterampilan, pemahaman, kemampuan, serta kesadaran dan penghayatan matematika terhadap hubungan antar komponen matematika dan antara matematika dengan disiplin ilmu lainnya. (Puteri & Riwayati, 2017)

b. Karakteristik Model *Connected Mathematics Project (CMP)*

Model pembelajaran ini memiliki karakteristik tersendiri dibandingkan dengan model pembelajaran lainnya. Lima konsep dasar dalam model *Connected Mathematics Project (CMP)* (Wardhani, 2015) yaitu:

- 1) *CMP* memiliki konsep dasar yaitu berfokus pada inti pokok materi dan pencapaian tujuan pembelajaran melalui proses pendalaman materi secara mendetail.
- 2) *CMP* memberikan pengalaman belajar yang mengaitkan konsep matematika antar topik maupun lintas disiplin, sehingga relevan dan bermakna bagi siswa.
- 3) *CMP* mengadopsi metode penemuan melalui pendekatan eksploratif.
- 4) *CMP* melatih siswa untuk berpikir secara efisien melalui berbagai bentuk representasi informasi seperti grafis, gambar, simbol, angka, kata dan gabungannya.
- 5) Tujuan dan metode pembelajaran dalam *CMP* selaras dengan penggunaan perangkat digital seperti kalkulator dan komputer, yang sekaligus

menjadi alat untuk menerapkan konsep dalam penyelesaian masalah.

c. Langkah-langkah Model *Connected Mathematics Project (CMP)*

Sebagaimana dikemukakan Rohendi dan Dulpaja (2013) model pembelajaran *CMP* terdiri dari beberapa langkah-langkah yaitu sebagai berikut

Tabel 2.1 Langkah-langkah Metode *Connected Mathematics Project (CMP)*

Langkah	Guru	Siswa
<i>Launching</i> (Pengajuan masalah)	Guru memberikan suatu permasalahan matematika dan membantu siswa dalam memahami inti masalah yang akan menjadi tugas proyek matematika nanti.	Siswa mendefinisikan masalah yang diberikan oleh guru dan memahami inti masalah.
<i>Exploring</i> (Menyelidiki)	Guru mengamati siswa	Siswa memecahkan masalah

Langkah	Guru	Siswa
	baik secara individu maupun kelompok, mengarahkan siswa menuju permasalahan dan mengonfirmasi apa yang dibutuhkan siswa.	secara individu atau kelompok.
<i>Summarizing</i> (Menyimpulkan/ Meringkas)	Guru membantu siswa meningkatkan pemahaman tentang masalah matematika yang diberikan.	Siswa mendiskusikan strategi yang digunakan untuk mendekati masalah, mengatur data, menemukan solusi dan membuat kesimpulan

d. Kelebihan dan Kekurangan Model *Connected Mathematics Project (CMP)*

Menurut Lappan dkk (2002), kelebihan dari model *Connected Mathematics Project (CMP)* adalah sebagai berikut.

- 1) Menumbuhkan minat belajar.
- 2) Membuat siswa terlibat aktif dalam pemecahan masalah.
- 3) Mengasah kemampuan komunikasi dan praktik siswa.
- 4) Membekali siswa dengan pengalaman mengelola proyek.
- 5) Memberikan pemahaman tentang beragam solusi.
- 6) Menciptakan kolaborasi dalam pembelajaran.
- 7) Memberikan kebebasan bagi semua siswa untuk mengutarakan ide-ide mereka.

Kekurangan dari model *Connected Mathematics Project (CMP)* adalah sebagai berikut.

- 1) Aktivitas pemecahan masalah membutuhkan durasi yang tidak singkat.
- 2) Diperlukan kesiapan alat dan media sebelum pelaksanaan pembelajaran.
- 3) Perbedaan cara berpikir siswa berpengaruh pada kelancaran proses belajar dan eksperimen.

- 4) Terjadi kemungkinan adanya dominasi oleh siswa tertentu dan kurangnya keterlibatan dari siswa lainnya dalam kerja kelompok.

Meskipun model *Connected Mathematics Project (CMP)* memiliki kekurangan akan tetapi peneliti memberikan solusi sebagai berikut.

- 1) Membagi waktu dengan efisien, membagi materi dalam beberapa pertemuan, serta fokus pada permasalahan yang penting.
- 2) Menyiapkan sarana dan media pembelajaran secara terencana, mencantumkan dalam modul ajar, serta menggunakan media digital yang interaktif.
- 3) Membentuk kelompok yang beragam, membimbing jalannya diskusi, dan mendorong siswa untuk saling bertukar pendapat.
- 4) Membagi tugas secara adil, melakukan pergiliran peran, dan menilai keterlibatan masing-masing siswa.

4. Aplikasi Geogebra

a. Pengertian Aplikasi Geogebra

Menurut Hohenwarter dkk (2008), GeoGebra adalah program yang digunakan dalam matematika yang dapat menggabungkan geometri dengan sistem aljabar. Program ini memungkinkan

pengguna untuk menggabungkan geometri, aljabar, dan kalkulus, yang diperlakukan oleh program lain secara terpisah menjadi satu kesatuan dan memfasilitasi pembelajaran dan pengajaran matematika dari tingkat sekolah dasar hingga perguruan tinggi. Aplikasi ini dapat diunduh gratis dari www.geogebra.org dan telah digunakan oleh 100.000 guru di seluruh dunia.

b. Kelebihan dan Kekurangan Aplikasi Geogebra

Menurut Mahmudi (2010), ada beberapa Kelebihan menggunakan Geogebra, yaitu:

- 1) Keakuratan dan kecepatan dalam menggambar bentuk geometri dibandingkan dengan teknik manual menggunakan alat seperti penggaris dan kompas.
- 2) Fitur animasi dan *dragging* memudahkan pemahaman konsep geometri yang diajarkan.
- 3) Sebagai alat untuk memastikan bahwa lukisan yang dihasilkan telah sesuai.
- 4) Mendorong kemudahan bagi guru dan siswa dalam mengkaji serta menampilkan citi khas suatu bangun geometri.

Menurut Kusuma dan Utami (2017), kekurangan aplikasi Geogebra adalah sebagai berikut

- 1) Minimnya ketersediaan perangkat seperti laptop atau komputer di kalangan siswa menyebabkan aplikasi geogebra tidak dapat digunakan secara optimal karena pengalaman siswa berbeda-beda.
- 2) Tidak semua sekolah mempunyai laboratorium komputer yang memadai.

5. Teori-teori Belajar

a. Teori Piaget

Jean Piaget menyatakan bahwa dalam proses belajar, siswa akan melalui tiga tahap, pertama asimilasi yang menghubungkan pengetahuan baru ke pengetahuan lama, kedua akomodasi yang mengubah cara berpikir agar sesuai dengan informasi yang baru dan ketiga, equilibrasi yaitu menjaga kesetabilan antara keduanya. (Yuberti, 2014). Saat seseorang menerima pengetahuan baru yang sesuai dengan pengetahuan sebelumnya, maka akan langsung dipadukan melalui proses asimilasi. Namun jika pengetahuan tersebut bertentangan dengan struktur kognitif yang ada, maka terjadi ketidaksinambungan yang memaksa seseorang menyesuaikan melalui akomodasi, dan kemudian dimengasimilasikannya ke dalam pengetahuan yang baru (Wahab & Rosnawati, 2021).

Pada penelitian ini, teori belajar Piaget mendukung indikator kemampuan berpikir geometri siswa dimana pengetahuan yang dimiliki siswa berkaitan dengan geometri akan mempengaruhi pengetahuan berkaitan dengan geometri yang akan ia pelajari selanjutnya. Teori Piaget juga sesuai dengan tahapan model *Connected Mathematics Project (CMP)* yaitu tahap *exploring* (menyelidiki) dimana jika siswa kurang memiliki pengetahuan yang cukup terhadap jika siswa tidak memahami isi materi dengan baik, maka mereka akan kesulitan untuk menyelesaikan fase yang sedang dijalani.

b. Teori Brunner

Teori Brunner menyatakan bahwa pembelajaran akan lebih bermakna dan kreatif jika siswa diberikan peluang untuk menggali dan menemukan aturan, konsep dan teori melalui pemahaman terhadap contoh yang mewakili aturan tersebut (Yuberti, 2014). Dalam teori Brunner, siswa dituntut untuk meningkatkan rasa ingin tahu mereka terhadap suatu permasalahan sehingga memotivasi siswa untuk dapat menemukan jawaban atas suatu permasalahan.

Menurut Brunner ada tiga tahap perkembangan kognitif anak dalam melihat lingkungannya, yaitu (Herliani et al., 2021):

- 1) Tahap enaktif, pemahaman anak terhadap lingkungannya melalui aktivitas motorik seperti menggigit, memegang atau meraba.
- 2) Tahap ikonik, pemahaman anak terhadap lingkungannya melalui gambar dan bentuk visual yang merepresentasikan dan membandingkan visualnya.
- 3) Tahap simbolik, pemahaman anak terhadap lingkungannya melalui simbol-simbol abstrak, seperti bahasa, logika dan simbol matematika.

Dari pemaparan diatas dapat dipahami bahwa teori Brunner sesuai dengan model *CMP*. Saat model *CMP* digunakan dalam pembelajaran matematika, guru dapat menciptakan kondisi kelas dimana siswa dituntut untuk dapat memecahkan suatu permasalahan sendiri, sehingga siswa dapat membangun konsep dan menyimpulkan materi yang dipelajari berdasarkan apa yang ia temukan.

Peneliti menggunakan model *CMP* berbantuan aplikasi Geogebra karena langkah-langkah pembelajaran pada model *CMP* di sesuai dengan teori belajar Brunner. Pada langkah

pembelajaran *launching* (pengajuan masalah) siswa akan diberikan stimulus berupa gambar bangun geometri, hal tersebut mendukung tahap perkembangan Brunner terutama enaktif dan ikonik. Pada langkah pembelajaran *exploring* (menyelidiki) siswa dituntut memecahkan masalah yang diberikan pada langkah *launching*, pada langkah ini tahap perkembangan enaktif, ikonik ditambah simbolik juga digunakan. Pada langkah pembelajaran *summarizing* (menyimpulkan) ketiga tahap perkembangan juga digunakan untuk meninjau seberapa baik siswa dapat menyimpulkan materi yang telah diperoleh berdasarkan hasil penyelidikan yang telah dilalui sebelumnya.

c. Teori Vygotsky

Teori Vygotsky menyatakan bahwa pengetahuan yang didapatkan siswa dalam belajar dipengaruhi oleh faktor dari dalam maupun luar tiap individu. Vygotsky meyakini bahwa ketika siswa diberikan tugas-tugas yang belum ia pelajari siswa tersebut berada pada *zone of proximal development (ZPD)* yakni tingkatan tugas yang tidak dapat dicapai siswa tanpa bantuan orang lain. (Thobroni, 2015). Pembelajaran menurut Vygotsky, tidak dapat dipisahkan dari interaksi sosial karena dari sanalah

individu mampu mendapat pengalan untuk membangun pemahaman dan pertumbuhan kognitif. (Widodo & Utami, 2018)

Berdasarkan teori belajar Vygotsky diatas dapat disimpulkan bahwa pengetahuan siswa dipengaruhi kemampuannya sendiri dan hasil interaksinya dengan siswa lain. Model *CMP* dalam penelitian ini didukung teori yang dikemukakan Vygotsky yang dapat dilihat dari setiap langkah-langkah pembelajaran yang terjadi menuntut siswa untuk saling berinteraksi satu sama lain. Interaksi tersebut baik dengan teman sebayanya dan gurunya.

6. Materi Lingkaran

Lingkaran adalah salah satu jenis kurva tertutup, memisahkan bidang menjadi sisi dalam dan luar dimana namanya diambil dari titik pusatnya. Misalnya lingkaran *O* artinya lingkaran tersebut memiliki titik pusat *O*.

c. Unsur-unsur Lingkaran

- 1.) Busur, kurva lengkung yang berada disepanjang tepi lingkaran. Jika panjangny lebih dari setengah lingkaran disebut busur mayor, sedangkan jika kurang disebut busur minor.
- 2.) Jari-jari, garis dari titik pusat lingkaran menuju salah satu titik pada lingkaran.

- 3.) Diameter, garis lurus yang menghubungkan dua titik di lingkaran dan harus melewati titik pusat.
- 4.) Tali busur, garis yang menghubungkan dua titik di tepi lingkaran.
- 5.) Apotema, garis lurus yang ditarik dari pusat lingkaran dan tegak lurus terhadap tali busur.
- 6.) Juring, area dalam lingkaran yang dibatasi dua jari-jari dan satu busur.
- 7.) Tembereng, area dalam lingkaran yang dibatasi busur dan tali busur.
- 8.) Sudut pusat, sudut yang dibentuk oleh dua jari-jari dan titik pusat.

(As'ari dkk., 2017)

d. Keliling dan Luas Lingkaran

Keliling lingkaran yaitu panjang garis lengkung yang mengelilingi lingkaran. Rumus yang digunakan sebagai berikut.

$$K = \pi d \text{ atau } K = 2\pi r$$

Keterangan:

K = keliling lingkaran

$$\pi = \frac{22}{7} \text{ atau } 3,14$$

d = diameter lingkaran

r = jari-jari lingkaran

Luas adalah area yang dibatasi oleh keliling lingkaran. Rumus luas lingkaran sebagai berikut.

$$L = \pi r^2 \text{ atau } \frac{1}{4} \pi d^2$$

Keterangan:

L = luas lingkaran

e. Hubungan Sudut Pusat dan Sudut Keliling

Sudut yang dibentuk oleh dua jari-jari disebut sudut pusat, sementara sudut yang berada dikeliling dan dibentuk oleh dua tali busur disebut sudut keliling. Jika kedua sudut menghadap busur yang sama maka ada keterkaitan matematis yang bisa dijabarkan melalui rumus berikut

$$\text{Sudut Pusat} = 2 \times \text{Sudut Keliling}$$

f. Hubungan Segiempat Tali Busur

Segiempat yang semua titik sudutnya berada pada keliling lingkaran disebut segiempat tali busur. Hubungan antara segiempat tali busur adalah sebagai berikut.

- 1) Jumlah dua sudut yang berlawanan adalah 180° .
- 2) Jika salah satu diagonal diameter maka disebut segiempat tali busur siku-siku.
- 3) Jika kedua diagonal diameter akan membentuk persegi panjang.

4) Jika kedua diagonal diameter akan membentuk persegi.

g. Hubungan Sudut Pusat, Panjang Busur dan Luas Juring

Hubungan antara sudut pusat, panjang busur dan luas juring lingkaran dinyatakan dengan rumus sebagai berikut.

$$\frac{\text{Sudut pusat}}{360^\circ} = \frac{\text{Luas Juring}}{\text{Luas Lingkaran}} = \frac{\text{Panjang Busur}}{\text{Keliling Lingkaran}}$$

(Nurharini & Wahyuni, 2008)

B. Kajian Penelitian yang Relevan

Berikut adalah beberapa kajian pustaka dan penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan judul yang diambil:

1. Artikel jurnal Pena SD yang berjudul “Menumbuhkan Kemampuan Berpikir Geometri melalui Pembelajaran *Connected Mathematics Project (CMP)*” oleh Indah Setyo Wardhani Tahun 2015

Data penelitian menunjukan bahwa siswa mengalami berbagai rintangan saat mencoba memahami geometri, yang menuntut waktu, proses belajar yang intensif, serta pemahaman konsep matematika yang luas. Kemampuan geometri sangat diperlukan dalam pembelajaran ini, meliputi

keterampilan mempresentasikan, mengabstraksi, serta menghubungkan antara representasi dan abstraksi. Teori Van Hiele menjalskan bahwa kemampuan berpikir geometris berkembang secara bertahap melalui lima tahap yaitu visualisasi, analisis, deduksi informal, deduksi dan rigor. Dalam penelitian ini model *Connected Mathematics Project (CMP)* membantu siswa mengembangkan kemampuan berpikir geometri karena mendorong siswa untuk berfokus pada pengajaran konsep matematika yang saling terhubung, dengan tiga fase yaitu fase *launching*, *exploring* dan *summarizing*, yang memfasilitasi proses pemahaman konsep secara bertahap dan kontekstual. Dengan demikian, model *CMP* efektif dalam membantu siswa mengembangkan pola pikir geometri secara sistematis dan terstruktur (Wardhani, 2015).

Baik penelitian ini maupun sebelumnya menggunakan model *Connected Mathematics Project (CMP)* sebagai variabel bebas dan kemampuan berpikir geometri sebagai variabel terikat. Perbedaannya terletak pada dukungan aplikasi Geogebra dalam pelaksanaan *CMP* pada penelitian ini.

2. Artikel jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan yang berjudul “Perbandingan Hasil Belajar *Connected Mathematics*

Project (CMP) dengan pembelajaran Konvensional pada Pokok Bahasan Geometri” oleh Asmedy Tahun 2020.

Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa ada perbedaan hasil belajar *Connected Mathematic Project (CMP)* dengan pembelajaran konvensional berdasarkan kriteria pengujian $-Z_{tabel} \leq hitung < Z_{tabel}$ dan taraf signifikansi 5%, yaitu $2,26 > 1,645$ serta hasil belajar *Connected Mathematics Project (CMP)* lebih baik daripada pembelajaran konvensional berdasarkan kriteria pengujian $Z_{hitung} > Z_{tabel}$ dengan taraf signifikansi 5% yaitu $2,26 > 1,645$ (Asmedy, 2020).

Kesamaan antara penelitian penelitian tersebut dengan penelitian ini terletak pada model *Connected Mathematics Project (CMP)* sebagai variabel bebas. Perbedaan penelitian tersebut dengan penelitian yang akan diteliti terletak pada variabel bebas akan dibantu oleh aplikasi Geogebra dan variabel terikatnya adalah kemampuan berpikir geometri.

3. Artikel Jurnal Pendidikan Indonesia yang berjudul “Penggunaan Software Geogebra dalam Meningkatkan Kemampuan Matematis Siswa pada Pembelajaran Geometri di SMPN 2 Tanjung Murowa” oleh Antonius KAP Simbolon tahun 2020

Dari penelitian diketahui bahwa penggunaan Geogebra dalam pembelajaran geometri terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan matematis siswa. Indikatornya dapat dilihat dari meningkatnya nilai siswa dari tahap awal ke siklus I dan dari siklus I ke siklus II yang diukur melalui pencapaian KKM. (Simbolon, 2020).

Persamaan penelitian ini dengan penelitian yang akan diteliti terletak pada variabel bebas yaitu aplikasi Geogebra. Perbedaan penelitian tersebut dengan penelitian ini terletak pada variabel terikat yaitu kemampuan berpikir geometri. Akan tetapi keduanya menggunakan materi yang sama yaitu materi bangun geometri.

C. Kerangka Berpikir

Sesuai wawancara dengan guru dan siswa kelas VIII SMP Ma'arif NU Paguyangan, peneliti menyimpulkan bahwa kemampuan berpikir geometri siswa masih rendah, terutama pada materi lingkaran. Oleh sebab itu, dibutuhkan model dan media pembelajaran yang dapat efektif meningkatkan kemampuan berpikir geometri secara optimal.

Untuk meningkatkan kemampuan berpikir geometri siswa, diperlukan model dan media pembelajaran yang

mendukung proses kognitif mereka. Model pembelajaran *Connected Mathematics Project (CMP)* berbantuan aplikasi Geogebra dapat digunakan sebagai solusi dalam memperbaiki masalah diatas. Model *CMP* menuntut siswa untuk terlibat aktif dan mendalami konsep materi yang dibahas. Selain itu penggunaan aplikasi Geogebra membuat siswa harus membiasakan diri dengan teknologi. Siswa juga dimudahkan dengan fitur yang tersedia pada aplikasi yang berkaitan dengan geometri.

Model dan media yang digunakan dalam penelitian ini juga didukung teori Belajar Piaget. teori belajar Piaget mendukung indikator kemampuan berpikir geometri siswa dimana pengetahuan yang dimiliki siswa berkaitan dengan geometri akan mempengaruhi pengetahuan berkaitan dengan geometri yang akan ia pelajari selanjutnya. Teori Piaget juga sesuai dengan tahapan model *Connected Mathematics Project (CMP)* yaitu tahap *exploring* (menyelidiki) dimana jika siswa kurang memiliki pengetahuan yang cukup terhadap materi yang dipelajari maka akan menghambat siswa dalam melanjutkan ke tahap berikutnya.

Selain teori Piaget, teori belajar Brunner juga mendukung langkah-langkah pada model pembelajaran *Connected Mathematics Projects (CMP)* berbantuan aplikasi Geogebra. Pada langkah pembelajaran *launching*

(pengajuan masalah) siswa akan diberikan stimulus berupa gambar bangun geometri, hal tersebut mendukung tahap perkembangan Brunner terutama enaktif dan ikonik. Pada langkah pembelajaran *exploring* (menyelidiki) siswa dituntut memecahkan masalah yang diberikan pada langkah *launching*, pada langkah ini tahap perkembangan enaktif, ikonik ditambah simbolik juga digunakan. Pada langkah pembelajaran *summarizing* (menyimpulkan) ketiga tahap perkembangan juga diperlukan guna menilai keterampilan siswa dalam merumuskan kesimpulan dari materi yang diberikan berdasarkan hasil penyelidikan yang telah dilalui sebelumnya. Model *Connected Mathematics Project (CMP)* juga sesuai dengan teori belajar Vygotsky dimana setiap langkah-langkah pembelajaran yang terjadi menuntut siswa membangun kerja sama antar siswa baik dengan teman sebayanya dan gurunya guna meningkatkan pemahaman materi yang dipelajari.

Secara ringkas, kerangka berpikir disajikan pada gambar berikut.

Kondisi Awal	
1.	Siswa mengalami kesulitan dalam menganalisis unsur-unsur bangun lingkaran.
2.	Siswa kesulitan dalam memecahkan masalah yang berhubungan dengan lingkaran.
3.	Siswa kesulitan dalam mengaitkan masalah yang berkaitan dengan lingkaran dalam kehidupan sehari-hari.
4.	Siswa kesulitan dalam menerapkan teorema-teorema pada lingkaran untuk memecahkan masalah.
5.	Model pembelajaran yang digunakan guru masih menggunakan metode konvensional dengan metode ceramah.

6. Media pembelajaran yang digunakan guru masih menggunakan media konvensional yaitu papan tulis.

Akibat

1. Siswa belum mampu dalam menganalisis unsur-unsur bangun lingkaran.
2. Siswa belum mampu dalam memecahkan masalah yang berhubungan dengan lingkaran.
3. Siswa belum mampu dalam mengaitkan masalah yang berkaitan dengan lingkaran dalam kehidupan sehari-hari.
4. Siswa belum mampu dalam menerapkan teorema-teorema pada lingkaran untuk memecahkan masalah.
5. Siswa kurang aktif dan semangat dalam proses pembelajaran.
6. Siswa kurang teliti dan akurat dalam menggambar atau melukis bangun lingkaran.

Solusi

Model Connected Mathematics Project (CMP) berbantuan Aplikasi Geogebra

Model CMP

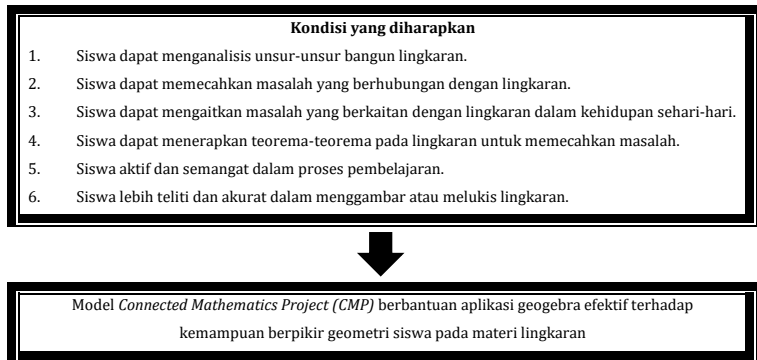
1. Menumbuhkan minat belajar.
2. Membuat siswa terlibat aktif dalam pemecahan masalah.
3. Mengasah kemampuan komunikasi dan praktik siswa.
4. Membekali siswa dengan pengalaman mengelola proyek.
5. Memberikan pemahaman tentang beragam solusi.
6. Menciptakan kolaborasi dalam pembelajaran.
7. Memberikan kebebasan bagi semua siswa untuk mengutarakan ide-ide mereka.

Aplikasi Geogebra

1. Keakuratan dan kecepatan dalam menggambar bentuk geometri dibandingkan dengan teknik manual menggunakan alat seperti penggaris dan kompas.
2. Fitur animasi dan dragging memudahkan pemahaman konsep geometri yang diajarkan.
3. Sebagai alat untuk memastikan bahwa lukisan yang dihasilkan telah sesuai.
4. Mendorong kemudahan bagi guru dan siswa dalam mengkaji serta menampilkan citi khas suatu bangun geometri.

Teori Belajar

1. Teori Piaget
2. Teori Brunner
3. Teori Vygotsky



Gambar 2.1 Kerangka Berpikir

D. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan teori dan kajian pustaka, peneliti merumuskan hipotesis sebagai dugaan sementara yaitu penggunaan model *Connected Mathematic Project (CMP)* berbantuan aplikasi Geogebra efektif terhadap kemampuan berpikir geometri pada materi lingkaran siswa kelas VIII SMP Ma'arif NU Paguyangan tahun pelajaran 2024/2025.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Dalam penelitian ini digunakan metode eksperimen karena dapat menilai hubungan sebab-akibat secara akurat. Meskipun desain korelasi dan kausal komparatif dapat menggambarkan hubungan kausalitas antar variabel akan tetapi diperlukan suatu eksperimen untuk menentukan apakah hubungan yang diamati merupakan salah satu sebab dan akibatnya (Gall dkk., 2003). Menurut Ali dan Asrori (2014), metode eksperimen ini dilakukan lewat pengujian langsung dimana peneliti secara sadar mengatur perubahan objek untuk mengetahui dampaknya dalam situasi terkontrol.

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian *Quasi Eksperiment Design* dalam bentuk *Nonequivalent Control Group Design*. Desain penelitian ini dapat dilihat pada gambar berikut.

R	O_1	X	O_2
R	O_3		O_4

Gambar 3.1 Desain Penelitian

Keterangan:

O_1 : Kemampuan berpikir geometri siswa yang telah dikenai model *CMP* berbantuan aplikasi *Geogebra*.

O_3 : Kemampuan berpikir geometri siswa yang telah dikenai model *CMP* berbantuan aplikasi *Geogebra*.

O_2 : Kemampuan berpikir geometri siswa yang telah dikenai model *CMP* berbantuan aplikasi *Geogebra*.

O_4 : Kemampuan berpikir geometri siswa yang tidak dikenai model *CMP* berbantuan aplikasi *Geogebra*.

X : *Treatment* (perlakuan)

(Sugiyono, 2021)

Seluruh siswa kelas VIII SMP Ma'arif NU Paguyangan tahun pelajaran 2024/2025 terlebih dahulu mengikuti *pretest* untuk mengukur kemampuan awal berpikir geometri siswa. Setelah *pretest*, peneliti memilih sampel secara acak tanpa mempertimbangkan hasilnya. Model *CMP* berbantuan aplikasi *Geogebra* diberikan ke kelas eksperimen sedangkan kelas kontrol diberikan metode ceramah. Setelah diberikan perlakuan, dilakukan *posttest* untuk mengetahui kemampuan akhir berpikir geometri siswa.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 14 Oktober – 9 November 2024.

2. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMP Ma'arif NU Paguyangan.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi

Populasi merujuk pada sekumpulan objek dengan sifat tertentu untuk dipelajari, dianalisis dan diambil kesimpulannya (Sugiyono, 2019). Secara sederhana, populasi mencakup seluruh sumber data dalam pelaksanaan penelitian. Penelitian ini menggunakan populasi siswa kelas VIII tahun pelajaran 2024/2025, berjumlah empat kelas dengan pembagian kelas sebagai berikut.

Tabel 3.1 Distribusi Populasi

No	Kelas	Jumlah Siswa
1.	VIII-A	28
2.	VIII-B	28
3.	VIII-C	29
4.	VIII-D	27
Jumlah Keseluruhan		112

2. Sampel

Sampel diartikan sebagai kelompok kecil yang diambil dari populasi untuk mewakili karakteristiknya

(Sugiyono, 2019). Peneliti menggunakan metode *Cluster Random Sampling* dimana sampel diambil dengan cara memilih klaster secara acak dari populasi yang sudah terbagi dalam kelompok. (Fauzy, 2019). Penggunaan metode ini dipilih karena kondisi populasi telah terbagi dalam klaster kelas.

Pretest dilaksanakan sebelum pengambilan sampel untuk menilai kesetaraan kemampuan awal berpikir geometri antara empat kelas yang diteliti sebagai dasar pengambilan sampel. Langkah ini bertujuan untuk memastikan bahwa kelas yang terpilih sebagai sampel mewakili karakteristik populasi secara keseluruhan, sehingga hasil penelitian dapat digeneralisasikan dengan baik. Jika terdapat satu atau lebih kelas yang menunjukkan perbedaan yang mencolok dalam kemampuan awal maka dilakukan penyesuaian metode pengambilan sampel atau analisis statistik yang sesuai agar data yang diperoleh tetap valid dan mewakili populasi. Langkah-langkahnya sebagai berikut.

a. Uji Normalitas

Menurut pendapat Nuryadi dkk (2017), uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah suatu data termasuk ke dalam distribusi normal. Metode *Chi Square* digunakan dalam penelitian ini

sebagai alat untuk menguji normalitas data, yang dilakukan melalui prosedur berikut (Widana & Muliani, 2020).

- 1) Menentukan hipotesis.

H_0 = data berdistribusi normal

H_1 = data tidak berdistribusi normal

- 2) Merangkum data dari variabel.
- 3) Menentukan banyak kelas interval. Rumus yang digunakan sebagai berikut.

$$k = 1 + 3,3 \log (n)$$

Keterangan:

k = banyak kelas interval

n = banyak data

- 4) Menentukan panjang kelas. Rumus yang digunakan sebagai berikut.

$$p = \frac{R}{k} \text{ dengan } R = \text{nilai max} - \text{nilai min}$$

Keterangan:

p = panjang kelas interval

R = rentang/jangkauan

k = banyak kelas interval

- 5) Membagi luas kurva normal
- 6) Menghitung nilai f_h . Rumus yang digunakan sebagai berikut.

$$f_h = \text{persentasi kurva normal} \times n$$

- 7) Memasukan nilai/harga ke setiap Tabel kolom.
- 8) Menghitung nilai *Chi Square* dengan rumus:

$$\chi^2 = \sum_{n=1}^n \frac{(f_0 - f_h)^2}{f_h}$$

Keterangan:

χ^2 = nilai *Chi Square*

f_0 = frekuensi nyata

f_h = frekuensi harapan

- 9) Menyusun Tabel penolong.
- 10) Menguji normalitas data dengan membandingkan nilai χ^2 *hitung* dengan χ^2 *tabel* $\alpha = 0,05$ dan $dk = n - 2 - 1$.
- 11) Mengambil keputusan dengan kriteria sebagai berikut (Nuryadi et al., 2017) .
 Jika $\chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{tabel}$ maka H_0 diterima (data dinyatakan berdistribusi normal).
 Jika $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$ maka H_0 ditolak (data dinyatakan tidak berdistribusi normal).

Berdasarkan hasil uji normalitas data *pretest* kemampuan berpikir geometri siswa kelas VIII diperoleh hasil sebagai berikut.

Tabel 3.2 Hasil Uji Normalitas *Pretest*

Kelas	χ^2_{hitung}	χ^2_{tabel}	Keterangan
VIIIA	1,499	7,815	Normal
VIIIB	0,977	7,815	Normal
VIIIC	5,216	7,815	Normal
VIIID	2,406	7,815	Normal

Hasil yang disajikan pada Tabel 3.2 menyatakan bahwa pada kelas VIIIA diperoleh nilai $\chi^2_{hitung} = 1,499$. Pada kelas VIIIB diperoleh nilai $\chi^2_{hitung} = 0,977$. Pada kelas VIIIC diperoleh nilai $\chi^2_{hitung} = 5,216$. Pada kelas VIIID diperoleh nilai $\chi^2_{hitung} = 2,406$. Dengan taraf signifikansi = 0,05 dan $dk = 6 - 1 - 2 = 3$ diperoleh nilai $\chi^2_{tabel} = 7,815$. Oleh karena $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ maka dapat disimpulkan bahwa hasil data *pretest* keempat kelas dinyatakan berdistribusi normal. Perhitungan lebih lengkapnya tertera pada Lampiran 25, 26, 27 dan 28.

b. Uji Homogenitas

Menurut Nuryadi (2017), uji homogenitas adalah prosedur statistik untuk menentukan kesamaan varians antar dua atau lebih kelompok

sampel dalam satu populasi. Uji Bartlett digunakan dalam penelitian ini sebagai metode untuk menganalisis homogenitas data, dengan prosedur sebagai berikut. (Widana & Muliani, 2020).

- 1) Menentukan hipotesis.

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

$$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2 \neq \sigma_3^2 \neq \sigma_4^2$$

- 2) Menghitung varians setiap kelompok dengan rumus:

Varians data tunggal

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (\bar{x}_i - \bar{x})^2}{n - 1}$$

Varians data kelompok

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n f_i (\bar{x}_i - \bar{x})^2}{n - 1}$$

- 3) Menentukan derajat kebebasan (dk) dari masing-masing kelompok dengan menggunakan rumus: $dk_i = n - 1$.
- 4) Menghitung log varians ($\log s^2$) setiap kelompok.
- 5) Mencari nilai $dk \log s^2$ setiap kelompok.
- 6) Menghitung nilai varians gabungan (s_{gab}^2)

dengan rumus: $s_{gab}^2 = \frac{(\sum dk s_i^2)}{\sum dk}$.

- 7) Mencari nilai Bartlett (B) dengan rumus:

$$\sum dk(\log s_{gab}^2).$$
- 8) Menghitung *Chi Square* χ^2 dengan rumus: $\chi^2 = (\ln 10)[B - \sum dk \log s_i^2]$
- 9) Menguji hipotesis sebagai berikut.
- Jika $\chi^2_{hitung} \geq \chi^2_{tabel}$ maka H_0 ditolak sehingga ke empat kelompok dikatakan tidak homogen.
 - Jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ maka H_0 diterima sehingga ke empat kelompok dikatakan homogen.

Berdasarkan uji Bartlett, diperoleh hasil sebagai berikut.

Tabel 3.3 Uji Homogenitas *Pretest*

Kelas	n(s)	Varians	χ^2_{hitung}	χ^2_{tabel}
VIIIA	28	127,99	1,018	7,815
VIIIB	28	126,54		
VIIIC	29	124,55		
VIIID	27	122,79		

Hasil yang disajikan pada Tabel 3.3 menyatakan perhitungan uji homogenitas *pretest* dengan menggunakan uji Bartlett memperoleh nilai $\chi^2_{hitung} = 1,018$, sedangkan nilai $\chi^2_{tabel} =$

7,815 pada taraf signifikansi 0,05 dan derajat kebebasan $(dk) = 4 - 1 = 3$. Karena $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ maka H_0 diterima. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa hasil data *pretest* dari keempat kelompok dinyatakan memiliki varians yang homogen. Perhitungan lengkapnya tertera pada Lampiran 29.

c. Uji Kesamaan Rata-rata

Untuk menganalisis kesamaan kemampuan awal keempat kelas, dilakukan uji kesamaan rata-rata dengan menggunakan ANOVA satu arah, dengan tahapan prosedur sebagai berikut. (Hajaroh & Raehanah, 2021).

1) Membuat hipotesis statistik:

- $H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4$ (Tidak terdapat perbedaan rata-rata kemampuan berpikir geometri keempat kelas)
- $H_0 : \mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3 \neq \mu_4$ (Terdapat perbedaan rata-rata kemampuan berpikir geometri keempat kelas)

2) Buat Tabel penolong.

3) Buat Tabel perhitungan ANOVA

4) Menentukan Jumlah Kuadrat Antar Kelompok (JK) dengan rumus sebagai berikut.

- $JK(T) = \sum x_i^2 - \frac{(\sum x_t)^2}{n_t}$
- $JK(A) = \sum_{j=1}^a \frac{(\sum x_j)^2}{n_j} - \frac{(\sum x_t)^2}{n_t}$
- $JK(D) = \sum x_1^2 - \frac{(\sum x_j)^2}{n_j} = \sum X^2$

5) Menentukan derajat kebebasan.

- $dk(T) = n_t - 1$
- $dk(A) = k - 1$
- $dk(B) = n_t - k$

6) Menentukan rata-rata Jumlah Kuadrat (RJK)

- $RJK(A) = \frac{JK(A)}{db(A)}$
- $RJK(D) = \frac{JK(D)}{db(D)}$

7) Membuat Tabel ANOVA

8) Menentukan nilai F_{hitung}

$$F_{hitung} = \frac{RJK(A)}{RJK(D)}$$

9) Kriteria Pengujian:

- Jika $F_{hitung} \geq F_{tabel}$ maka H_0 ditolak.
- Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka H_0 diterima.

10) Membuat kesimpulan.

Berdasarkan uji ANOVA satu arah diperoleh hasil sebagai berikut.

Tabel 3.4 Hasil Uji ANOVA Satu Arah

Sumber Varians	JK	db	RJK	F_{hitung}	F_{tabel}
Antar	67,31	3	22,44	0,18	2,69
Dalam	13.619,86	108	126,11		
Total	10.319,86				

Hasil perhitungan pada Tabel 3.4 menyatakan nilai $F_{hitung} = 0,18$ dan $F_{tabel} = 2,69$ pada taraf signifikansi (α) = 0,05 dengan derajat kebebasan antar kelompok (dk) = 4 – 1 = 3 dan dalam kelompok (dk) = 112 – 4 = 108. Karena $F_{hitung} < F_{tabel}$, maka H_0 diterima artinya tidak terdapat perbedaan rata-rata nilai *pretest* kemampuan berpikir geometri keempat kelas. Dengan demikian, semua kelas dalam populasi layak untuk dipilih secara *cluster random sampling* sebagai sampel penelitian untuk perlakuan yang berbeda antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Setelah keempat kelas dinyatakan memiliki kemampuan awal yang sama. Selanjutnya dilakukan pemilihan sampel dengan metode *cluster random sampling*. Langkah-langkahnya sebagai berikut (Fauzy, 2019).

1. Dari 4 kelas diambil 2 kelas secara acak untuk dijadikan sampel.
2. Setelah didapatkan 2 kelas terpilih maka kedua kelas akan diundi kembali untuk menentukan kelas kontrol dan kelas eksperimen.
3. Setelah diambil secara acak maka didapatkan kelas VIIIA sebagai kelas kontrol dan VIIIB sebagai kelas eksperimen.

D. Definisi Operasional Variabel

Variabel dalam suatu penelitian merujuk pada ciri atau nilai yang dimiliki oleh subjek, objek, atau aktivitas yang ditapkan untuk diteliti oleh peneliti agar diperoleh kesimpulan tertentu (Sugiyono, 2021). Penelitian ini menggunakan dua kategori variabel, yaitu bebas dan terikat.

1. Variabel Bebas (*Independent Variable*)

Variabel independen adalah variabel input yang menghasilkan hasil tertentu sebagian atau seluruhnya, stimulus yang memengaruhi respon dan antiseden atau faktor yang dapat dimodifikasi untuk memengaruhi suatu hasil pada variabel dependen (Cohen dkk., 2007). Variabel bebas dalam penelitian ini adalah metode pembelajaran *Connected Mathematics Project (CMP)* berbantuan aplikasi Geogebra.

2. Variabel Terikat (*Dependent Variable*)

Variabel dependen adalah variabel hasil yang disebabkan seluruhnya atau sebagian oleh input, variabel antiseden atau respon terhadap variabel independen (variabel bebas) (Cohen dkk., 2007). Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kemampuan berpikir geometri pada materi lingkaran kelas VIII SMP Ma'arif NU Paguyangan tahun pelajaran 2024/2025.

E. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan instrumen tes dalam pengumpulan data, yang terdiri dari soal-soal yang harus diselesaikan oleh siswa,. Jawaban atau hasil kerja siswa dapat dinilai sebagai benar dan salah atau berdasarkan keberhasilannya, kemudia diperoleh skor sesuai kriteri penilaian tertentu (Malik & Chusni, 2018). Dalam penelitian ini, tes diberikan dua kali yaitu *pretest* dan *posttest*. *Pretest* dilakukan sebelum perlakuan diberikan menggunakan model pembelajaran *Connected Mathematics Project (CMP)* berbantuan aplikasi *GeoGebra* yang digunakan untuk mengetahui sejauh mana kemampuan berpikir geometri siswa kelas VIII SMP Ma'arif NU Paguyangan tahun pelajaran 2024/2025. Sedangkan soal *posttest* diberikan setelah diberikannya perlakuan model *Connected Mathematics Project (CMP)* berbantuan aplikasi *Geogebra* untuk kelas

eksperimen dan model konvensional berupa metode ceramah untuk kelas kontrol. Tujuan tes ini adalah untuk mengetahui apakah siswa dalam kelas eksperimen dan kontrol memiliki perbedaan yang signifikan pada kemampuan berpikir geometri pada materi lingkaran setelah diberikan perlakuan yang berbeda.

F. Validitas dan Reliabilitas Instrumen

Penggunaan instrumen penelitian mesyaratkan terpenuhinya kriteria tertentu. Uji yang biasa diterapkan antara lain uji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran soal dan daya pembeda.

1. Uji Validitas

Uji validitas menurut Arikunto (2013), adalah metode yang digunakan untuk menilai apakah instrumen yang digunakan dalam penelitian dapat dikatakan valid dalam mengukur data. Pengujian validitas untuk item berskala kontinu dilakukan dengan menghitung korelasi *product moment* (Ananda & Fadhli, 2018). Rumus yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut (Yuliardi & Nuraeni, 2017):

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

Keterangan:

r_{xy} = koefisien korelasi tiap item

X = jumlah skor masing-masing responden

Y = jumlah skor masing-masing butir soal

N = jumlah responden

Perbandingan antara r_{xy} dan r pada tabel product moment $\alpha = 0,05$ serta $dk = N - 2$ dilakukan untuk menentukan validitas soal. Suatu soal dianggap valid jika $r_{hitung} \geq r_{tabel}$ (Ananda & Fadhli, 2018).

Adapun hasil perhitungan uji instrumen validitas soal *pretest* dinyatakan dalam Tabel berikut.

Tabel 3.5 Hasil Uji Validitas Instrumen *Pretest*

NO	r_{xy}	r_{tabel}	Perbandingan	Keterangan
1a	0,8230	0,3961	$r_{xy} > r_{tabel}$	Valid
1b	0,9275	0,3961	$r_{xy} > r_{tabel}$	Valid
1c	0,7699	0,3961	$r_{xy} > r_{tabel}$	Valid
1d	0,8401	0,3961	$r_{xy} > r_{tabel}$	Valid
2a	0,8917	0,3961	$r_{xy} > r_{tabel}$	Valid
2b	0,9275	0,3961	$r_{xy} > r_{tabel}$	Valid
2c	0,8024	0,3961	$r_{xy} > r_{tabel}$	Valid
2d	0,8031	0,3961	$r_{xy} > r_{tabel}$	Valid
3a	0,8983	0,3961	$r_{xy} > r_{tabel}$	Valid
3b	0,9034	0,3961	$r_{xy} > r_{tabel}$	Valid
3c	0,7620	0,3961	$r_{xy} > r_{tabel}$	Valid
3d	0,7530	0,3961	$r_{xy} > r_{tabel}$	Valid

4a	0,8983	0,3961	$r_{xy} > r_{tabel}$	Valid
4b	0,7952	0,3961	$r_{xy} > r_{tabel}$	Valid
4c	0,6582	0,3961	$r_{xy} > r_{tabel}$	Valid
4d	0,8328	0,3961	$r_{xy} > r_{tabel}$	Valid

Hasil pada Tabel 3.5, menunjukkan nilai $r_{tabel} = 0,3961$ ($\alpha = 0,05$ dan $dk = 25 - 2 = 23$). Dari pengujian terhadap soal pretest dalam materi bangun datar segiempat diperoleh bahwa seluruh item soal *pretest* memenuhi syarat validitas. Detail hasil perhitungan disajikan dalam Lampiran 10.

Adapun hasil perhitungan uji validitas soal *posttest* dinyatakan dalam Tabel berikut.

Tabel 3.6 Hasil Uji Validitas Instrumen *Posttest*

NO	r_{xy}	r_{tabel}	Perbandingan	Keterangan
1a	0,8659	0,3961	$r_{xy} > r_{tabel}$	Valid
1b	0,8927	0,3961	$r_{xy} > r_{tabel}$	Valid
1c	0,6349	0,3961	$r_{xy} > r_{tabel}$	Valid
1d	0,7420	0,3961	$r_{xy} > r_{tabel}$	Valid
2a	0,6868	0,3961	$r_{xy} > r_{tabel}$	Valid
2b	0,8803	0,3961	$r_{xy} > r_{tabel}$	Valid
2c	0,5416	0,3961	$r_{xy} > r_{tabel}$	Valid
2d	0,7479	0,3961	$r_{xy} > r_{tabel}$	Valid

3a	0,7988	0,3961	$r_{xy} > r_{tabel}$	Valid
3b	0,7821	0,3961	$r_{xy} > r_{tabel}$	Valid
3c	0,6797	0,3961	$r_{xy} > r_{tabel}$	Valid
3d	0,7412	0,3961	$r_{xy} > r_{tabel}$	Valid
4a	0,8418	0,3961	$r_{xy} > r_{tabel}$	Valid
4b	0,7395	0,3961	$r_{xy} > r_{tabel}$	Valid
4c	0,5950	0,3961	$r_{xy} > r_{tabel}$	Valid
4d	0,7665	0,3961	$r_{xy} > r_{tabel}$	Valid

Hasil pada Tabel 3.6, menunjukkan nilai $r_{tabel} = 0,3961$ ($\alpha = 0,05$ dan $dk = 25 - 2 = 23$). Dari pengujian terhadap soal pretest dalam materi bangun datar segiempat diperoleh bahwa seluruh item soal *posttest* memenuhi syarat validitas. Detail hasil perhitungan disajikan dalam Lampiran 18.

2. Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas adalah suatu cara untuk mengevaluasi apakah sebuah instrumen dapat dipercaya dan layak sebagai pengumpulan data karena telah memenuhi kriteria sebagai instrumen yang baik (Arikunto, 2013). Pengujian reliabilitas untuk instrumen berskala kontinu mencakup instrumen yang menggunakan rentang skor tertentu, seperti 0 - 10, 0 - 100 serta skala 1 - 3, 1 - 5 atau 1 - 10. Untuk mengerahui

reliabilitas tes dalam penelitian ini, digunakan metode Alpha Cronbach, yang dijelaskan melalui rumus berikut (Ananda & Fadhli, 2018: 152):

$$r_{kk} = \left(\frac{k}{k-1}\right) \left[1 - \frac{\sum S_b^2}{S_t^2}\right]$$

Keterangan:

r_{kk} = reliabilitas instrumen

k = jumlah butir soal

S_b^2 = jumlah varians butir

S_t^2 = varians total

Kriteria yang digunakan untuk menentukan reliabilitas suatu soal dapat dilihat pada Tabel berikut (Sugiyono, 2019).

Tabel 3.7 Interpretasi Derajat Reliabilitas

Nilai	Intepretasi
$> 0,60$	Reliabel
≤ 60	Tidak Reliabel

Hasil perhitungan nilai reliabilitas soal *pretest* menunjukkan nilai $r_{kk} = 0,9675$, sedangkan nilai realibilitas soal *posttest* menunjukkan nilai $r_{kk} = 0,9458$. Dengan hasil tersebut, instrumen yang digunakan pada *pretest* dan *Posttest* dapat dinyatakan reliabel sehingga layak dijadikan sebagai alat

pengumpulan data. Perhitungan lebih detail terlampir pada Lampiran 11 dan 19.

3. Tingkat kesukaran soal

Pengelompokan soal ke dalam kategori mudah,, sedang, atau sulit dapat dilakukan dengan menganalisis tingkat kesukaran soal tersebut. Suatu soal dikatakan mudah apabila semua soal dijawab dengan benar oleh sebagian besar siswa sedangkan suatu soal dikatakan sukar apabila sebaliknya (Arikunto, 2008). Perhitungan yang dilakukan dalam penelitian ini menggunakan rumus berikut. (Arifin, 2016):

$$\text{Tingkat kesukaran} = \frac{\text{Rata-rata}}{\text{Skor maksimal tiap soal}}$$

Dengan,

$$\text{Rata - rata} = \frac{\text{Jumlah skor peserta didik tiap soal}}{\text{jumlah peserta didik}}$$

Untuk menentukan apakah soal tergolong mudah, sedang dan sukar digunakan kriteria berikut (Arifin, 2016).

Tabel 3.8 Kriteria Indeks Kesukaran

Nilai	Kriteria
0,00 – 0,30	Sukar
0,31 – 0,70	Sedang
0,71 – 1,00	Mudah

Karakteristik soal yang baik adalah tingkat kesukaran sedang. Namun, soal sulit dan mudah bukan berarti tidak layak digunakan. Jika tes bertujuan untuk seleksi ketat dengan banyak peserta, soal sulit lebih efektif. Sebaliknya soal mudah digunakan untuk jumlah peserta terbatas (Arikunto, 2008). Penelitian ini menggunakan tes untuk mengetahui efektivitas penggunaan *CMP* berbantuan aplikasi Geogebra terhadap kemampuan berpikir geometri siswa. Oleh sebab itu, butir soal dengan berbagai tingkat kesulitan layak digunakan dalam pengukuran.

Tabel 3.9 Hasil Uji Tingkat Kesukaran Soal *Pretest*

N0	TK	KETERANGAN
1a	0,5733	Sedang
1b	0,4933	Sedang
1c	0,2933	Sukar
1d	0,2400	Sukar
2a	0,5467	Sedang
2b	0,4933	Sedang
2c	0,4800	Sedang
2d	0,2267	Sukar
3a	0,5200	Sedang
3b	0,4800	Sedang
3c	0,2800	Sukar

3d	0,2133	Sukar
4a	0,5200	Sedang
4b	0,4533	Sedang
4c	0,3467	Sedang
4d	0,2267	Sukar

Tabel 3.9 di atas memperlihatkan bahwa dari total 16 soal *pretest*, sebanyak 10 soal (62,5%) dikategorikan sedang, dan 6 soal (37,5%) dikategorikan sukar, tanpa adanya soal dalam kategori mudah. Ini menunjukkan bahwa distribusi tingkat kesukaran soal cukup seimbang dan sesuai dengan karakteristik soal yang baik. Dengan demikian, secara keseluruhan soal-soal *pretest* tersebut layak digunakan karena dapat membedakan kemampuan berpikir geometri siswa secara efektif. Perhitungan lebih lengkap tertera pada Lampiran 12.

Tabel 3.10 Hasil Uji Tingkat Kesukaran Soal *Posttest*

N0	TK	KETERANGAN
1a	0,6800	Sedang
1b	0,5333	Sedang
1c	0,3600	Sedang
1d	0,2667	Sukar
2a	0,6133	Sedang

2b	0,5200	Sedang
2c	0,4533	Sedang
2d	0,2400	Sukar
3a	0,6133	Sedang
3b	0,4800	Sedang
3c	0,2800	Sukar
3d	0,2000	Sukar
4a	0,6000	Sedang
4b	0,4800	Sedang
4c	0,3467	Sedang
4d	0,2133	Sukar

Tabel 3.10 di atas memperlihatkan bahwa dari total 16 soal *posttest*, 11 soal (64,7%) dikategorikan sedang, dan 5 soal (35,3%) dikategorikan sukar, tanpa adanya soal dalam kategori mudah. Ini menunjukkan bahwa distribusi tingkat kesukaran soal cukup seimbang dan sesuai dengan karakteristik soal yang baik. Dengan demikian, secara keseluruhan soal-soal *posttest* tersebut layak digunakan karena dapat membedakan kemampuan berpikir geometri siswa secara efektif. Perhitungan lebih lengkap tertera pada Lampiran 20.

4. Daya Pembeda

Salah satu fungsi daya pembeda adalah menilai efektivitas soal dalam mengklasifikasikan siswa berdasarkan perbedaan tingkat kemampuannya. Menurut Arikunto (Arikunto, 2008), butir soal yang mempunyai daya pembeda tinggi dapat digunakan untuk mengklasifikasikan siswa berdasarkan tingkat kemampuannya, dari yang tinggi hingga rendah. Rumus yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut (Arikunto, 2012).

$$DP = \frac{\overline{X_A} - \overline{X_B}}{S}$$

Keterangan:

DP = daya pembeda soal

$\overline{X_A}$ = rata-rata skor kelompok atas (27% siswa nilai tertinggi)

$\overline{X_B}$ = rata-rata skor kelompok bawah (27% siswa nilai terendah)

S = skor maksimum soal

Kriteria yang menjadi dasar dalam penelitian ini adalah sebagai berikut (Sudijono, 2016).

Tabel 3.11 Kriteriaan Daya Pembeda

Nilai	Kriteria
Bertanda Negatif	Jelek Sekali
Kurang dari 0,20	Jelek (<i>Poor</i>)
0,20 – 0,40	Sedang (<i>Satisfactory</i>)
0,51 – 0,70	Baik (<i>Good</i>)
0,71 – 1,00	Baik Sekali (<i>Excelent</i>)

Langkah berikutnya yang dilakukan sebagai hasil analisis daya pembeda dengan acuan kriteria sebelumnya adalah:

- a. Butir soal dengan daya pembeda *satisfactory* (sedang), *good* (baik) dan *excelent* (baik sekali) dapat digunakan untuk tes karena kualitasnya sudah memadai.
- b. Butir soal dengan daya pembedanya *poor* (jelek), memiliki 2 kemungkinan:
 - 1) Dilakukan perbaikan dan digunakan kembali dalam tes untuk melihat apakah kualitasnya meningkat.
 - 2) Tidak digunakan dalam tes.
- c. Butir soal dengan nilai indeks diskriminasi negatif, sebaiknya dihapus dalam tes karena menunjukkan kualitas sangat jelek.

Tabel 3.12 Hasil Uji Daya Pembeda Soal *Pretest*

N0	DP	KETERANGAN
1a	0,4286	Baik
1b	0,3333	Sedang
1c	0,4286	Baik
1d	0,4286	Baik
2a	0,3810	Sedang
2b	0,3333	Sedang
2c	0,4286	Baik
2d	0,3333	Sedang
3a	0,3333	Sedang
3b	0,3333	Sedang
3c	0,4286	Baik
3d	0,4286	Baik
4a	0,3333	Sedang
4b	0,2857	Sedang
4c	0,3333	Sedang
4d	0,2810	Sedang

Mengacu pada tabel 3. 12, ditemukan bahwa dari total 16 soal *pretest*, sebanyak 10 soal (62,5%) berada dalam kategori sedang dan 6 soal (37,5%) berada dalam kategori baik. Hal ini menandakan bahwa sebagian besar soal memiliki efektivitas yang memadai dalam

mengukur perbedaan kemampuan siswa. Adanya sejumlah soal dengan daya pembeda kategori baik juga menunjukkan bahwa beberapa butir soal sudah optimal dalam mengukur perbedaan tingkat pemahaman peserta didik. Dengan demikian, Secara keseluruhan, instrumen soal *pretest* dinilai cukup dan memadai untuk digunakan. Perhitungan lebih detailnya tertera pada Lampiran 13.

Tabel 3.13 Hasil Uji Daya Pembeda Soal *Posttest*

N0	DP	KETERANGAN
1a	0,5238	Baik
1b	0,3810	Sedang
1c	0,2381	Sedang
1d	0,4762	Baik
2a	0,3333	Sedang
2b	0,3810	Sedang
2c	0,2857	Sedang
2d	0,3333	Sedang
3a	0,4286	Baik
3b	0,2857	Sedang
3c	0,2857	Sedang
3d	0,3810	Sedang
4a	0,4762	Baik
4b	0,2857	Sedang

4c	0,2857	Sedang
4d	0,3333	Sedang

Mengacu pada tabel 3. 13, ditemukan bahwa dari total 16 soal *posttest*, sebanyak 12 soal (75%) berada dalam kategori sedang dan 4 soal (25%) berada dalam kategori baik. Hal ini menandakan bahwa sebagian besar soal memiliki efektivitas yang memadai dalam mengukur perbedaan kemampuan siswa. Adanya sejumlah soal dengan daya pembeda kategori baik juga menunjukkan bahwa beberapa butir soal sudah optimal dalam mengukur perbedaan tingkat pemahaman peserta didik. Dengan demikian, Secara keseluruhan, instrumen soal *posttest* dinilai cukup dan memadai untuk digunakan. Perhitungan lebih detailnya tertera pada Lampiran 21.

Mengacu pada hasil perhitungan uji instrumen *pretest* dan *posttest* kemampuan berpikir geometri pada kelas ujicoba dihasilkan bahwa semua soal *pretest* dan *posttest* dikatakan valid, reliabel, memiliki tingkat kesukaran sedang dan sukar serta memiliki daya pembeda yang sedang dan baik sehingga dapat digunakan sebagai instrumen penelitian.

G. Teknik Analisis Data

Analisis data pada penelitian ini merupakan analisis yang dilakukan untuk mengetahui kondisi akhir siswa dari kelas kontrol yaitu siswa yang menggunakan model konvensional berbentuk ceramah dan kelas eksperimen yaitu siswa yang akan menggunakan model *Connected Mathematics Project (CMP)* berbantuan aplikasi geogebra. Selain itu diuji juga nilai *pretest-posttest* untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir geometri siswa kelas eksperimen sebelum dan sesudah diberikan perlakuan pada kelas eksperimen. Uji analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Uji Normalitas

Uji normalitas yaitu uji statistik yang berfungsi untuk memastikan apakah data yang dianalisis mengikuti pola distribusi normal (Nuryadi et al., 2017). Hipotesis yang digunakan sebagai berikut:

H_0 = data berdistribusi normal

H_1 = data tidak berdistribusi normal

Proses pengujian normalitas dalam penelitian ini dilakukan melalui metode Chi Square, mengacu pada prosedur yang dikemukakan oleh Widana & Muliani (2020).

a. Merangkum data dari variabel.

- b. Merangkum data dari variabel.

$$k = 1 + 3,3 \log(n)$$

Keterangan:

k = banyak kelas interval

n = banyak data

- c. Merangkum data dari variabel.

$$p = \frac{R}{k} \text{ dengan } R = \text{nilai max} - \text{nilai min}$$

Keterangan:

p = panjang kelas interval

R = rentang/jangkauan

k = banyak kelas interval

- d. Membagi luas kurva normal

- e. Menghitung nilai f_h . Rumus yang digunakan sebagai berikut.

$$f_h = \text{persentasi kurva normal} \times n$$

- f. Memasukan nilai/harga ke setiap Tabel kolom.

- g. Menghitung nilai *Chi Square* dengan rumus:

$$\chi^2 = \sum_{n=1}^n \frac{(f_0 - f_h)^2}{f_h}$$

Keterangan:

χ^2 = nilai Chi Square

f_0 = frekuensi nyata

f_h = frekuensi harapan

- h. Menyusun Tabel penolong.
- i. Menguji normalitas data dengan membandingkan nilai χ^2_{hitung} dengan χ^2_{tabel} $\alpha = 0,05$ dan $dk = n - 2 - 1$.
- j. Mengambil keputusan dengan kriteria sebagai berikut (Nuryadi et al., 2017) .
 - Jika $\chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{tabel}$ maka H_0 diterima (data dinyatakan berdistribusi normal).
 - Jika $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$ maka H_0 ditolak (data dinyatakan tidak berdistribusi normal).

2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk menunjukkan bahwa beberapa kelompok sampel berasal dari populasi dengan varians yang sama. Penelitian ini menggunakan uji Fisher sebagai metode pengujian homogenitas data, sesuai prosedur yang ditentukan (Hajaroh & Raehanah, 2021).

- a. Menentukan taraf signifikansi dan Hipotesis
 - $H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ (varians 1 sama dengan varians 2 atau homogen)
 - $H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ (varians 1 tidak sama dengan varians 2 atau tidak homogen)

b. Lakukan analisis varians untuk masing-masing kelompok data yang tersedia.

c. Tentukan varians F_{hitung}

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

d. Cari nilai F_{tabel} pada $\alpha = 0,05, dk_1 = dk_{pembilang} = n_a - 1$ dan $dk_2 = dk_{penyebut} = n_b - 1$.

e. Bandingkan nilai F_{hitung} dan F_{tabel} . Kriterianya sebagai berikut.

- Terima H_0 jika $F_{hitung} < F_{tabel}$.
- Tolak H_0 jika $F_{hitung} > F_{tabel}$.

3. Uji *Paired Sample t Test*

Uji *Paired sample t test* berfungsi untuk melihat perbedaan signifikan antara nilai sebelum dan sesudah pembelajaran dalam kelas eksperimen. Prosedurnya sebagai berikut (Hajaroh & Raehanah, 2021).

a. Menentukan hipotesis deskriptif.

- H_0 : Nilai rata-rata *posttest* kelas eksperimen lebih rendah daripada nilai rata-rata *pretest* kelas eksperimen.
- H_1 : Nilai rata-rata *posttest* kelas eksperimen lebih tinggi daripada nilai rata-rata *pretest* kelas eksperimen.

b. Menentukan hipotesis statistik (uji pihak kanan).

- $H_0 : \mu_1 < \mu_2$

- $H_1 : \mu_1 > \mu_2$

Keterangan:

μ_1 : rata-rata kelas eksperimen

μ_2 : rata-rata kelas kontrol

- Uji atau asumsikan data berdistribusi normal.
- Hitung nilai t dengan rumus sebagai berikut (Sugiyono, 2019).

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

Dengan:

$$r = \frac{\sum(\bar{X}_1^2 - \bar{X}_2^2)}{n \cdot s_1 \cdot s_2}$$

Keterangan:

$\bar{x}_1$: rata-rata nilai posttest

$\bar{x}_2$: rata-rata nilai pretest

r : Korelasi

s_1^2 : varians nilai posttest

s_2^2 : varians nilai pretest

s_1 : simpangan baku saat posttest

s_2 : simpangan baku saat pretest

- Membandingkan t_{hitung} dengan t_{tabel} pada $\alpha = 0,05$ dan $dk = n_1 + n_2 - 2$
- Menguji hipotesis sebagai berikut.

- Jika $t_{hitung} \geq t_{tabel}$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima.
- Jika $t_{hitung} < t_{tabel}$ maka H_0 diterima dan H_1 ditolak.

4. Uji N-Gain

Penggunaan uji N-Gain menjadi metode populer dalam mengukur peningkatan hasil belajar yang diperoleh siswa setelah mengikuti suatu intervensi pembelajaran. Metode ini juga menjadi acuan penting untuk menentukan keberhasilan proses belajar tersebut. Pada penelitian ini, uji N-Gain digunakan untuk mengukur sejauh mana pembelajaran CMP berbantuan aplikasi Geogebra dapat meningkatkan kemampuan berpikir geometri siswa pada materi lingkaran kelas VIII SMP Ma'arif NU Paguyangan tahun pelajaran 2024/2025. Rumus yang digunakan sebagai berikut (Sukarelawan dkk., 2024).

$$N\ Gain = \frac{Skor\ Posttest - Skor\ Pretest}{Skor\ Ideal - Skor\ Pretest}$$

Kriteria yang digunakan sebagai berikut.

3.14 Kriteria Uji N-Gain

Nilai N-Gain	Intepretasi
$0,70 \leq g \leq 100$	Tinggi
$0,30 \leq g < 70$	Sedang
$0,00 \leq g < 0,30$	Rendah

$g = 0$	Tidak terjadi peningkatan
$-1,00 \leq g < 0$	Terjadi penurunan

5. Uji *Independent Sample t Test*

Uji *independent sample t test* berfungsi menentukan apakah terdapat perbedaan signifikan antara nilai rata-rata posttest siswa kelas eksperimen yang menggunakan model *CMP* berbantuan aplikasi Geogebra dengan kelas kontrol yang menggunakan metode ceramah. Prosedur yang dilakukan sebagai berikut (Sugiyono, 2019).

a. Menentukan hipotesis deskriptif.

- H_0 : rata-rata kemampuan berpikir geometri kelas eksperimen lebih rendah atau sama dengan rata-rata kemampuan berpikir geometri kelas kontrol.
- H_1 : rata-rata kemampuan berpikir geometri kelas eksperimen lebih tinggi daripada rata-rata kemampuan berpikir geometri kelas eksperimen.

b. Menentukan hipotesis statistik (uji pihak kanan).

- $H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$
- $H_1 : \mu_1 > \mu_2$

Keterangan:

μ_1 : rata-rata kelas eksperimen

μ_2 : rata-rata kelas kontrol

- c. Uji atau asumsikan data berdistribusi normal.
- d. Uji atau asumsikan data homogen.
- e. Hitung nilai t dengan rumus sebagai berikut.

Jika $s_1^2 = s_2^2$ maka rumus yang digunakan:

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

Dimana,

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

Jika $s_1^2 \neq s_2^2$ maka rumus yang digunakan:

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

Keterangan:

$\bar{x}_1$: rata-rata kelas eksperimen

$\bar{x}_2$: rata-rata kelas kontrol

s_1^2 : varians kelas eksperimen

s_2^2 : varians kelas kontrol

n_1 : jumlah siswa kelas eksperimen

n_2 : jumlah siswa kelas kontrol

- f. Membandingkan t_{hitung} dengan t_{tabel} pada $\alpha = 0,05$ dan $dk = n_1 + n_2 - 2$

g. Menguji hipotesis sebagai berikut.

- Jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima.
- Jika $t_{hitung} \leq t_{tabel}$ maka H_0 diterima dan H_1 ditolak.

BAB IV

DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA

A. Deskripsi Data

Penelitian ini berlokasi di SMP Ma'arif NU Paguyangan yang terletak di daerah Cilibur, Paguyangan, Brebes. Fasilitas di sekolah ini diantaranya laboratorium komputer sehingga memungkinkan pelaksanaan pembelajaran berbasis teknologi yaitu Geogebra. Siswa di sekolah ini memiliki kemampuan akademik yang beragam dan sudah menggunakan pembelajaran dengan kurikulum Merdeka.

SMP Ma'arif NU Paguyangan tahun pelajaran 2024/2025 dikepalai oleh bapak H. Asyari, S. S., M. Pd. dengan jumlah guru dan staf sebanyak 27 orang. Guru Matematika SMP Ma'arif NU Paguyangan terdiri dari dua orang yaitu bapak Maslihin, S. Pd. dan bapak Arifin, S. Pd., M. H. Peneliti pada penelitian ini mengambil populasi siswa kelas VIII dan menentukan sampel melalui metode pengambilan acak (*Cluster Random Sampling*) yang akhirnya terpilih kelas VIIIA sebagai kelas kontrol yang menerima perlakuan metode ceramah dan kelas VIIIB sebagai kelas eksperimen menerima model *Connected Mathematics Project (CMP)* berbantuan aplikasi Geogebra dengan total 28 siswa per kelas. Peneliti melaksanakan penelitian ini dibantu oleh bapak Arifin, S.Pd, M. H. selaku guru Matematika kelas VIII

atas izin waka kurikulum dan kepala sekolah SMP Ma'arif NU Paguyangan.

Untuk mengukur instrumen tes berpikir geometri, digunakan tes yang disusun mengikuti tahapan berpikir Van Hiele. Soal tes mencakup empat indikator, mulai dari visualisasi, analisis, deduksi informal dan deduksi. Tes diberikan dalam bentuk *pretest* sebelum perlakuan dan *posttest* setelah perlakuan guna mengukur peningkatan kemampuan berpikir geometri siswa.

Skor *pretest* kelas eksperimen dan kontrol menunjukkan keduanya memiliki tingkat kemampuan awal yang relatif sama. Skor awal kelas eksperimen memiliki rata-rata 33,18 (nilai tertinggi 56 dan terendah 13). Sedangkan kelas kontrol memiliki nilai rata-rata 34,93 (nilai tertinggi 60 dan terendah 10).

Setelah perlakuan, hasil *posttest* menunjukkan adanya peningkatan nilai rata-rata kemampuan berpikir geometri. Kelas eksperimen menunjukkan peningkatan nilai dengan rata-rata 62,54 (tertinggi 83 dan terendah 30). Sedangkan kelas kontrol menunjukkan rata-rata 54,36 (tertinggi 75 dan terendah 25). Ini menunjukkan kenaikan nilai lebih dominan dialami oleh kelas eksperimen. Nilai *pretest* dan *posttest* kelas kontrol dan eksperimen ditunjukkan dalam Tabel berikut.

Tabel 4.1 Nilai *Pretest* dan *Posttest* Kelas Kontrol

No	Kode	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
1	KK-001	13	25
2	KK-002	44	58
3	KK-003	27	56
4	KK-004	48	60
5	KK-005	42	46
6	KK-006	33	50
7	KK-007	52	75
8	KK-008	60	73
9	KK-009	25	46
10	KK-010	38	67
11	KK-011	35	67
12	KK-012	27	40
13	KK-013	35	60
14	KK-014	48	50
15	KK-015	35	67
16	KK-016	48	71
17	KK-017	33	50
18	KK-018	29	46
19	KK-019	25	48
20	KK-020	21	25
21	KK-021	10	48

22	KK-022	27	46
23	KK-023	38	50
24	KK-024	46	65
25	KK-025	31	65
26	KK-026	35	58
27	KK-027	38	52
28	KK-028	35	58
Jumlah		978	1522
Rata-rata		34,93	54,36

Tabel 4.2 Nilai *Pretest* dan *Posttest* Kelas Eksperimen

No	Kode	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
1	KE-001	42	65
2	KE-002	25	54
3	KE-003	33	76
4	KE-004	42	76
5	KE-005	29	67
6	KE-006	42	72
7	KE-007	13	54
8	KE-008	35	61
9	KE-009	35	35
10	KE-010	27	59
11	KE-011	31	54
12	KE-012	25	50

13	KE-013	21	41
14	KE-014	21	30
15	KE-015	50	57
16	KE-016	33	70
17	KE-017	29	54
18	KE-018	17	54
19	KE-019	35	65
20	KE-020	50	70
21	KE-021	17	63
22	KE-022	46	74
23	KE-023	17	59
24	KE-024	44	78
25	KE-025	42	78
26	KE-026	56	83
27	KE-027	38	78
28	KE-028	35	74
Jumlah		929	1751
Rata-rata		33,18	62,54

B. Analisis Data

1. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk memastikan distribusi data *posttest* memenuhi asumsi data normal. Penelitian ini menggunakan uji *Chi Square* dengan hasil

data kemampuan berpikir geometri siswa tampak sbagai berikut.

Tabel 4.3 Hasil Uji Normalitas *Posttest*

Kelas	χ^2_{hitung}	χ^2_{tabel}	Keterangan
Kontrol	4,781	7,815	Normal
Eksperimen	4,432	7,815	Normal

Mengacu pada Tabel 4.3, data *posttest* kedua kelas memenuhi asumsi normal pada taraf signifikansi (α) = 0,05 dan $dk = 6 - 1 - 2 = 3$ dimana $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$. Perhitungan lebih lengkapnya tertera pada Lampiran 39 dan 40.

2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas bertujuan untuk membuktikan apakah dua kelompok berasal dari distribusi varian yang sama. Pada penelitian ini digunakan uji Fisher untuk menganalisis homogenitas data *posttest* kemampuan berpikir geometri siswa dimana diperoleh hasil sebagai berikut.

Tabel 4.4 Uji Homogenitas *Posttest*

Kelas	S^2	F_{hitung}	F_{tabel}
Kontrol	156,83	1,146	1,905
Eksperimen	179,81		

Mengacu pada Tabel 4.4, didapatkan hasil nilai $F_{hitung} = 1,146$ dan $F_{tabel} = 1,905$ pada $\alpha = 0,05$, $dk_1 = dk_{pembilang} = 28 - 1 = 27$ dan $dk_2 = dk_{penyebut} = 28 - 1 = 27$. Jadi dapat disimpulkan $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka H_0 diterima artinya varians data *posttest* kedua kelompok homogen. Perhitungan lengkapnya tertera pada Lampiran 41.

3. Uji *Paired Sample t Test*

Uji *paired sample t test* digunakan untuk mengukur perbedaan rata-rata nilai *pretest* dengan rata-rata nilai *posttest* pada kelas eksperimen. Hasil perhitungan data dapat dilihat berikut ini.

Tabel 4.5 Hasil Uji *Paired Sample t Test*

Jenis Soal	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
Rata-rata	33,18	62,54
N	28	28
Simpangan Baku (s)	11,25	13,41
Varians (s^2)	126,54	179,81
r	0,582	
t_{hitung}	13,73	
t_{tabel}	2,005	

Mengacu pada Tabel 4.5, diperoleh nilai $t_{hitung} = 13,73$ dan $t_{tabel} = 2,005$ pada $\alpha = 0,05$ dan

$dk = 28 + 28 - 2 = 54$ sehingga diperoleh $t_{hitung} > t_{tabel}$. Oleh sebab itu, H_0 ditolak dan H_1 diterima artinya rata-rata nilai *posttest* kelas eksperimen lebih tinggi daripada rata-rata nilai *pretest* kelas eksperimen. Perhitungan lebih lengkapnya tertera pada Lampiran 43.

4. Uji N-Gain

Uji N-Gain digunakan untuk mengukur peningkatan yang terjadi pada kemampuan berpikir geometri siswa kelas eksperimen yang disebabkan oleh model *Connected Mathematics Project (CMP)* berbantuan aplikasi Geogebra. Hasil perhitungan sebagai berikut.

$$N\ Gain = \frac{Skor\ Posttest - Skor\ Pretest}{Skor\ Ideal - Skor\ Pretest}$$

$$N\ Gain = \frac{62,54 - 33,18}{100 - 33,18}$$

$$N\ Gain = 0,36$$

Mengacu pada hasil perhitungan diatas, diperoleh nilai N-Gain sebesar 0,36. Hal ini menunjukkan bahwa terjadi peningkatan dalam kategori sedang pada kemampuan berpikir geometri siswa pada materi lingkaran kelas eksperimen yang disebabkan oleh model *CMP* berbantuan aplikasi Geogebra. Perhitungan lebih lengkapnya pada Lampiran 44.

5. Uji *Independent Sample t Test*

Uji *independent sample t test* digunakan untuk melihat apakah perlakuan yang berbeda menghasilkan kemampuan akhir yang berbeda antara dua kelas. Adapun hasil perhitungan yang diperoleh sebagai berikut.

Tabel 4.6 Hasil Uji *Independent Sample t Test*

Kelas	KK	KE
Rata-rata	54,36	62,54
n	28	28
Simpangan Baku (s)	12,52	13,41
s_{gab}	12,97	
Selisih rata-rata	8,18	
t_{hitung}	2,36	
t_{tabel}	2,005	

Mengacu pada Tabel 4.5, diperoleh nilai $t_{hitung} = 2,36$ dan $t_{tabel} = 2,005$ Pada $\alpha = 0,05$ dan $dk = 28 + 28 - 2 = 54$ sehingga didapatkan $t_{hitung} > t_{tabel}$ yang menunjukkan bahwa H_0 ditolak dan H_1 diterima artinya rata-rata kemampuan berpikir geometri kelas eksperimen yang menggunakan model *Connected Mathematics Project (CMP)* berbantuan

aplikasi Geogebra lebih tinggi daripada rata-rata kemampuan berpikir geometri kelas kontrol yang menggunakan model konvensional berupa metode ceramah. Perhitungan lebih lengkapnya tertera pada Lampiran 42.

C. Pembahasan Hasil Penelitian

Tahapan awal dalam penelitian ini yaitu melakukan uji instrumen *pretest* dan *posttest* dalam bentuk soal uraian pada kelas ujicoba. Soal ujicoba *pretest* dan *posttest* dilakukan uji validitas, uji reliabilitas, uji tingkat kesukaran dan uji daya pembeda sebagai syarat agar instrumen dapat digunakan sebagai alat pengumpulan data yang baik. Hasil analisis data menunjukkan bahwa instrumen yang digunakan telah layak digunakan sebagai instrumen penelitian.

Analisis awal dilakukan melalui *pretest* untuk menggambarkan kemampuan awal berpikir geometri seluruh populasi apakah berada pada kondisi yang sama atau berbeda dengan menggunakan materi yang pernah dipelajari ketika kelas VII yaitu bangun datar segiempat. Tes ini bertujuan agar sampel yang dipilih tidak bias dan dapat mewakili populasi secara umum. Soal *pretest* dilakukan uji asumsi awal berupa normalitas dan homogenitas untuk melakukan analisis uji rata-rata dengan analisis varians satu

arah (ANOVA). Dari perhitungan diperoleh hasil bahwa seluruh populasi memiliki kesamaan nilai rata-rata kemampuan berpikir geometri.

Penentuan sampel dalam penelitian ini menggunakan pendekatan *Cluster Random Sampling* yang melibatkan pengacakan berdasarkan klaster. Hal ini dikarenakan populasi yang ada di SMP Ma'arif NU Paguyangan sudah terbagi dalam bentuk klaster yaitu kelas. Dari populasi kelas VIIIA, VIIIB, VIIC dan VIID di undi secara acak dan diperoleh kelompok kontrol berasal dari kelas VIIIA sedangkan kelompok eksperimen dari kelas VIIIB. Kedua kelas yang terpilih kemudian menerima perlakuan yang berbeda, kelas kontrol diajar dengan metode ceramah, sementara kelas eksperimen menggunakan model *Connected Mathematics Project (CMP)* berbantuan aplikasi Geogebra.

Pada penelitian ini, setiap pertemuan dirancang dalam durasi 2 jam pelajaran (80 menit). Pertemuan berlangsung tatap muka sebanyak enam pertemuan dengan pertemuan awal difokuskan untuk evaluasi awal melalui *pretest* dengan materi bangun datar segiempat untuk seluruh kelas VIII, empat pertemuan untuk proses pembelajaran kelas kontrol dan kelas eksperimen, serta satu pertemuan untuk mengerjakan soal *posttest* kelas kontrol dan eksperimen.

Pretest dilakukan pada pertemuan awal untuk menggambarkan kemampuan berpikir geometri siswa dengan materi bangun datar segiempat. Siswa mengerjakan 16 butir soal dengan tiap butir mewakili indikator kemampuan berpikir geometri siswa mulai dari visualisasi, analisis, deduksi informal dan deduksi.

Pada pertemuan kedua, siswa kelas eksperimen mengerjakan LKPD yang membahas unsur-unsur lingkaran. Pada pertemuan ini siswa terlihat masih kesulitan dalam mengoperasikan aplikasi Geogebra. Hal ini dikarenakan hanya sedikit siswa yang memiliki keterampilan dasar dalam menggunakan komputer. Pada pertemuan ketiga, siswa mengerjakan LKPD berkaitan dengan luas dan keliling lingkaran. Di sini siswa mulai terbiasa dengan penggunaan Geogebra dan mulai aktif bertanya kepada peneliti terkait kesulitan yang dihadapi dan siswa juga mulai terbiasa aktif bekerjasama dengan kelompoknya masing-masing. Pada pertemuan keempat siswa mengerjakan LKPD terkait dengan hubungan sudut pusat dan sudut keliling serta segiempat tali busur. Pada pertemuan kelima siswa mengerjakan LKPD terkait hubungan sudut pusat, panjang busur dan luas juring. Pembelajaran pada kelas eksperimen memiliki langkah yang sama yaitu siswa dan kelompoknya diberikan stimulus berupa gambar bangun geometri pada aplikasi Geogebra (*launching*), dilanjutkan berdiskusi untuk

mengerjakan LKPD dan mempresentasikannya di depan kelompok lain (*exploring*) dan terakhir menyimpulkan bersama-sama jawaban yang paling tepat terkait materi yang dipelajari (*summarizing*). Hasil LKPD siswa tercantum pada Lampiran 35. Berbeda dengan kelas eksperimen, kelas kontrol menggunakan model konvensional berupa metode ceramah seperti biasa dengan materi yang sama yaitu lingkaran.

Pertemuan keenam diisi dengan mengerjakan *posttest* untuk mengetahui perbedaan rata-rata kemampuan berpikir geometri antara kelas eksperimen yang diberi perlakuan Model *Connected Mathematics Project (CMP)* berbantuan aplikasi Geogebra dan kelas kontrol yang diberi perlakuan model konvensional berupa metode ceramah. Selain itu diukur juga perbedaan kelas eksperimen sebelum dan sesudah diberikan perlakuan model *Connected Mathematics Project (CMP)* berbantuan aplikasi Geogebra.

Pada kelas eksperimen, dilakukan juga uji *paired sample t test* dan uji N-Gain pada skor *pretest* dan skor *posttest* pada kelas eksperimen untuk mengetahui apakah terjadi peningkatan rata-rata kemampuan berpikir geometri siswa pada kelas eksperimen. Hasil analisis diperoleh nilai $t_{hitung} = 13,73$ dan $t_{tabel} = 2,005$ pada $\alpha = 0,05$ dan $dk = 28 + 28 - 2 = 54$. Sehingga diperoleh

$t_{hitung} > t_{tabel}$ yang menunjukkan bahwa H_0 ditolak dan H_1 diterima artinya terdapat peningkatan yang signifikan pada skor *pretest* dan skor *posttest* pada kelas eksperimen. Pada uji N-Gain didapatkan nilai Gain sebesar 0,36 yang menunjukkan bahwa model *Connected Mathematics Project (CMP)* berbantuan aplikasi Geogebra mampu meningkatkan kemampuan berpikir geometri siswa pada materi lingkaran kelas eksperimen dalam kategori sedang.

Selanjutnya, untuk mengukur perbedaan rata-rata hasil perlakuan metode ceramah pada kelas kontrol dan *CMP* pada kelas eksperimen dilakukan uji *independent sample t test* pada data *posttest*. Hasil analisis data menunjukkan bahwa kedua kelas berdistribusi normal dan homogen sehingga dapat dilakukan uji *independent sample t test*. Berdasarkan perhitungan dengan menggunakan uji t diperoleh nilai $t_{hitung} = 2,36$ dan $t_{tabel} = 2,005$ ($\alpha = 0,05$ dan $dk = 28 + 28 - 2 = 54$). Sehingga didapatkan hasil $t_{hitung} > t_{tabel}$ yang menunjukkan bahwa H_0 ditolak dan H_1 diterima. Artinya rata-rata kemampuan berpikir geometri kelas eksperimen yang menggunakan model *Connected Mathematics Project (CMP)* berbantuan aplikasi Geogebra lebih tinggi daripada rata-rata kemampuan berpikir geometri kelas kontrol yang menggunakan model konvensional berupa metode ceramah.

Pada penelitian ini juga ditemukan fakta dimana transisi antar level berpikir geometri siswa tidak selalu linier dan bertingkat seperti yang disampaikan Van Hiele. Dalam praktiknya, banyak siswa yang menunjukkan karakteristik dapat melompati satu level tanpa melalui level sebelumnya secara utuh. Hal ini didukung juga oleh penelitian yang dilakukan Burger dan Shaughnessy (1986) yang menemukan bahwa beberapa siswa dapat berpindah langsung dari level visualisasi ke level deduksi informal tanpa melewati fase analisis. Temuan lain juga dikemukakan oleh Usiskin (1982), yang mencatat bahwa proses pembelajaran dapat mempercepat perkembangan berpikir geometri dan menyebabkan pergerakan non linier antar level. Hal ini menunjukkan bahwa proses berpikir geometri lebih dinamis daripada yang diasumsikan dalam level berpikir Van Hiele.

Model pembelajaran *Connected Mathematics Project (CMP)* berbantuan aplikasi Geogebra terdiri dari tiga fase yakni fase *launching* (pengenalan), *exploring* (penyelidikan) dan *summarizing* (penarikan kesimpulan). Pada tahap *launching* (pengenalan) siswa diberikan stimulus berupa gambar bangun geometri untuk diamati pada aplikasi Geogebra. Setelah siswa mengamati bangun geometri, siswa saling bertukar ide untuk menyelesaikan masalah yang ditemui pada Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) fase ini

disebut fase *exploring* (penyelidikan). Setelah selesai, siswa mempresentasikan hasil diskusinya untuk kemudian menyimpulkan jawaban yang benar (*summarizing/* penarikan kesimpulan).

Model pembelajaran ini dikembangkan sesuai dengan teori belajar Piaget, Bruner dan Vygotsky. Pertama, teori Piaget mendukung model ini khususnya pada fase *eksplorasi* dimana tanpa pengetahuan awal yang memadai, siswa berpotensi mengalami kesulitan dalam mengikuti proses pembelajaran. Oleh karena itu, diperlukan koneksi antara konsep satu dengan lainnya. Kedua, teori Brunner mendukung model ini karena fase-fase pada model pembelajaran ini mendukung perkembangan tahap berpikir Brunner yaitu enaktif (memahami lingkungan sekitarnya), ikonik (melihat dunia dari gambar dan ucapan) dan simbolik (mendapatkan konsep dan sudut pandang baru). Melalui model ini, siswa dituntut untuk memahami materi berdasarkan apa yang ditampilkan pada aplikasi Geogebra kemudian menganalisis sifat dan ciri-cirinya dan menyimpulkan hasil diskusinya untuk dijadikan pengetahuan baru. Ketiga, teori Vygotsky dimana keberhasilan siswa dalam belajar sangat bergantung pada aspek internal dan pengaruh luar diantaranya interaksi yang melibatkan kolaborasi antar siswa. Model ini mengharuskan siswa untuk berdiskusi dengan

kelompoknya membahas stimulus visual yang disajikan pada aplikasi Geogebra.

Penemuan yang didapat dalam penelitian ini memiliki dukungan dari hasil penelitian Wardhani (2015) yang mengungkapkan bahwa penggunaan model pembelajaran *Connected Mathematics Project (CMP)* efektif dalam membangun dan mengembangkan logika berpikir geometri siswa. Asmedy (2020) juga menunjukkan adanya keunggulan hasil belajar siswa yang menggunakan model *CMP* dibandingkan model konvensional dimana model *Connected Mathematics Project (CMP)* lebih baik dari model pembelajaran konvensional. Penelitian Simbolon (2020) juga mendukung penggunaan aplikasi Geogebra yang terbukti berkontribusi dalam peningkatan kemampuan matematis siswa pada pokok bahasan geometri.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan peneliti dan dikuatkan dengan teori belajar dan penelitian sebelumnya maka dapat disimpulkan bahwa model *Connected Mathematics Project (CMP)* berbantuan aplikasi Geogebra efektif terhadap kemampuan berpikir geometri siswa pada materi lingkaran kelas VIII SMP Ma'arif NU Paguyangan tahun pelajaran 2024/2025

D. Keterbatasan Penelitian

Meskipun penelitian ini telah diupayakan dengan optimal, namun diakui masih terdapat hambatan dan rintangan yang ditemui peneliti selama proses penelitian. Diantaranya:

1. Pelaksanaan penelitian ini hanya mencakup kelas VIIIA dan VIIIB di SMP Ma'arif NU Paguyangan tahun pelajaran 2024/2025, sehingga hasilnya belum tentu dapat digeneralisasikan ke seluruh siswa SMP/MTs/ sederajat dengan latar belakang dan kondisi pembelajaran yang berbeda.
2. Penerapan model *Connected Mathematics Project (CMP)* berbantuan aplikasi Geogebra dilakukan dengan waktu yang terbatas, sehingga belum dapat menunjukkan dampak jangka panjang terhadap perkembangan kemampuan berpikir geometri siswa.
3. Materi geometri dalam penelitian ini terbatas pada materi lingkaran kelas VIII, sehingga belum menggambarkan efektivitas model *CMP* berbantuan aplikasi Geogebra pada seluruh subtopik geometri.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Mengacu pada hasil penelitian yang dilakukan peneliti dengan judul “Efektivitas Model *Connected Mathematics Project (CMP)* Berbantuan Aplikasi Geogebra terhadap Kemampuan Berpikir Geometri pada Materi Lingkaran Siswa Kelas VIII” diperoleh kesimpulan bahwa model *Connected Mathematics Project (CMP)* berbantuan aplikasi Geogebra efektif terhadap kemampuan berpikir geometri siswa. Hal tersebut dapat dilihat dari hasil *pretest* dan *posttest* kelas eksperimen yang mengalami peningkatan rata-rata skor kemampuan berpikir geometri dari 33,18 menjadi 62,54. Sedangkan kelas kontrol mengalami peningkatan rata-rata skor kemampuan berpikir geometri dari 34,93 menjadi 54,36. Hasil *uji paired sample t test* menunjukkan nilai $t_{hitung} = 13,73 > t_{tabel} = 2,005$ dengan $\alpha = 0,05$ dan $dk = 54$, yang berarti terdapat peningkatan signifikan antara rata-rata skor *pretest* dan rata-rata skor *posttest* pada kelas eksperimen. Uji N-Gain kelas eksperimen juga menunjukkan nilai 0,36 yang berarti peningkatan yang terjadi termasuk dalam kategori sedang. Selain itu, hasil *uji independent sample t test* pada data *posttest* menunjukkan $t_{hitung} = 2,36 > t_{tabel} = 2,005$ dengan $\alpha = 0,05$ dan $dk = 54$, yang berarti rata-rata skor

kemampuan berpikir geometri siswa kelas eksperimen yang menggunakan model *Connected Mathematics Project (CMP)* berbantuan aplikasi Geogebra lebih tinggi daripada rata-rata kelas kontrol yang menggunakan model konvensional berupa metode ceramah.

B. Saran

Mengacu pada hasil dan kesimpulan yang diperoleh selama proses penelitian ini, peneliti memberikan sejumlah saran berikut.

1. Untuk Guru

- a. Guru disarankan untuk mulai mengimplementasikan model *Connected Mathematics Project (CMP)* berbantuan aplikasi Geogebra sebagai alternatif untuk mengajarkan materi geometri karena terbukti efektif meningkatkan kemampuan berpikir geometri siswa.
- b. Guru diharapkan meningkatkan kompetensinya dalam menggunakan teknologi pendidikan, khususnya aplikasi Geogebra agar mampu memfasilitasi pembelajaran yang lebih interaktif dan visual, sesuai karakteristik materi geometri.
- c. Guru sebaiknya memberikan penekanan pada keterkaitan antar konsep matematika, sehingga

siswa tidak hanya memahami prosedur, tetapi juga makna dan aplikasi dari konsep yang dipelajari.

2. Untuk Sekolah

- a. Sekolah disarankan mendorong dan memfasilitasi guru dalam mengimplementasikan *CMP* karena strategi pengajaran *CMP* telah berhasil efektif untuk meningkatkan kemampuan siswa dalam berpikir geometri.
- b. Sekolah memanfaatkan dan menyediakan sarana pendukung seperti laboratorium komputer atau perangkat komputer, laptop, LCD yang dapat digunakan secara optimal dalam proses pembelajaran.
- c. Disarankan sekolah menyelenggarakan pelatihan atau workshop penggunaan aplikasi geogebra bagi guru, guna meningkatkan keterampilan guru dalam memanfaatkan teknologi pembelajaran.

3. Untuk Peneliti Selanjutnya

- a. Penelitian selanjutnya disarankan untuk dilakukan di sekolah dengan karakteristik yang berbeda (misalnya daerah, jenjang dan akreditasi) agar hasilnya memungkinkan untuk disesuaikan dengan populasi lain dengan karakteristik yang lebih beragam .

- b. Disarankan untuk menerapkan model *CMP* berbantuan aplikasi Geogebra dalam jangka waktu yang lebih panjang dan mencakup berbagai subtopik geometri agar dampak pembelajaran dapat diamati secara lebih menyeluruh dan berkelanjutan.
- c. Penelitian di masa depan dapat mencoba mengintegrasikan model *CMP* dengan pendekatan selain Geogebra , untuk menguji apakah kombinasi model pembelajaran dapat memberikan hasil dengan efektivitas yang lebih tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, M., & Asrori, M. (2014). *Metodologi & Aplikasi Riset Pendidikan*. (Suryani, Ed.) (1 ed.). Jakarta: Bumi Aksara.
- Ananda, R., & Fadhli, M. (2018). *Statistika Pendidikan : Teori dan Praktik dalam Pendidikan*. (S. Saleh, Ed.). Medan: CV. Widya Puspita.
- Arifin, Z. (2016). *Evaluasi Pembelajaran*. (P. Latifah, G. Slamet, & B. Subarna, Ed.) (7 ed.). Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Arikunto, S. (2002). *Prosedur Penelitian : Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arikunto, S. (2008). *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan Edisi Revisi*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Arikunto, S. (2012). *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Arikunto, S. (2013). *Prosedur Penelitian : Suatu Pendekatan Praktik* (15 ed.). Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Armah, R. B., Cofie, P. O., & Okpoti, C. A. (2018). Investigating the Effect of Van Hiele Phase-Based Instruction on Pre-service Teachers' Geometric Thinking. *Ijres*, 04(01), 313–330.
- As'ari, A. R., Tohir, M., Valentino, E., Imron, Z., & Taufiq, I. (2017). *Matematika VIII*. Jakarta: Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Balitbang, Kemendikbud.
- Asmedy. (2020). Perbandingan Hasil Belajar Connected Mathematics Project (CMP) dengan Pembelajaran Konvensional pada Pokok Bahasan Geometri. *Jurnal Ilmiah*

Ilmu Pendidikan (JIIP), 3(1), 456–464.

Cahyono, B., & Nisa, E. K. (2019). Pemanfaatan Software Geogebra untuk Menunjang Pencapaian Standar Kompetensi Guru Matematika MTs di Kota Semarang. *At Taqaddum*, 11(1), 95–111.

Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2007). *Research Methods In Education* (6 ed.). New York: Routledge : Taylor & Francis Group.

Ertikanto, C. (2016). *Teori Belajar dan Pembelajaran* (1 ed.). Yogyakarta: Media Akademi.

Fauzy, A. (2019). *Metode Sampling*. (Isfarudi, D. A. Suhardi, A. Canty, F. Zamil, & H. Junianto, Ed.) (Kedua). Tangerang Selatan: Universitas Terbuka.

Gall, M. D., Gall, J. P., & Borg, W. R. (2003). *Educational Research An Introduction* (7 ed.). Boston: Allyn & Bacon.

Hajaroh, S., & Raehanah. (2021). *Statistik Pendidikan : Teori dan Praktik*. Mataram: Sanabil.

Herliani, Boleng, D. T., & Maasawet, E. T. (2021). *Teori Belajar dan Pembelajaran*. (Andriyanto, Ed.). Klaten: Lakeisha.

Hodiyanto, H. (2018). Kemampuan Spasial sebagai Prediktor terhadap Prestasi Belajar Geometri Mahasiswa. *Mercumatika*, 02(02), 59–65.

Hohenwarter, M., & Fuchs, K. (2005). Combination of Dynamic Geometry, Akgebra and Calculus in the Software System Geogebra. In *Computer Algebra System and Dynamic*

- Geometry System in Mathematics Teaching (Sarvari, Cs. Hrsq)* (hal. 128–133). Pecs, Hungary.
- Hohenwarter, M., Hohenwarter, J., Kreis, Y., & Lavicza, Z. (2008). Teaching and Calculus with Free Dynamic Mathematics Software GeoGebra. In *11th International Congress on Mathematics Education* (hal. 10). Mexico.
- Kementerian Pendidikan Kebudayaan Riset dan Teknologi. (2022). *Capaian Pembelajaran pada Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar, dan Jenjang Pendidikan Menengah pada Kurikulum Merdeka*.
- Kusuma, A. B., & Utami, A. (2017). Penggunaan Program Geogebra dan Casyopee dalam Pembelajaran Geometri ditinjau dari Motivasi Belajar Siswa. *Mercumatika*, 01(02).
- Lappan, G., Fey, J. T., Fitzgerald, W. M., Friel, S. N., & Phillips, E. D. (2002). *Getting to Know Connected Mathematics: An Implementation Guide*. New Jersey: Prentice Hall.
- Ma'rifah, N., Junaedi, I., & Mulyono. (2019). Tingkat Kemampuan Berpikir Geometri Siswa Kelas VIII. In *Seminar Nasional Pascasarjana UNNES*. <https://doi.org/2686-6404>
- Mahmudi, A. (2010). Membelajarkan Geometri dengan Program GeoGebra. In *Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika* (hal. 469–477).
- Malik, A., & Chusni, M. (2018). *Pengantar Statistika Pendidikan (Teori dan Aplikasi)*. Yogyakarta: Deepublish (Grup Penerbitan CV Budi Utama).

- Marjuki. (2020). *Model Pembelajaran PAIKEM Berbasis Pendekatan Saintifik*. Bandung: Rosda.
- Maulidya, A. (2020). Berpikir dan Problem Solving. *Jurnal Ikhyarul Arba'ah : Yanuur- Yuuniiru*, 04(01), 11–29.
- Meyanti, R., Bahari, Y., & Salim, I. (2019). Optimalisasi Minat Belajar Siswa Melalui Model Pembelajaran Problem Solving. In *Proceedings International Conference on Teaching and Education (ICoTE) Vol. 02 No. 02* (hal. 262–266). Pontianak: FKIP Universitas Tanjungpura. <https://doi.org/2682-1407>
- Mulyadi, I., & Muhtadi, D. (2019). Proses Berpikir Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Geometri berdasarkan Teori Van Hiele ditinjau dari Gender. *JP3M*, 04(01).
- Musa, L. A. D. (2016). Level Berpikir Geometri Menurut Teori Van Hiele Berdasarkan Kemampuan Geometri dan Perbedaan Gender Siswa Kelas VII SMPN 8 Pare - Pare. *Al-Khawarizmi: Jurnal Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 4(2), 103–116.
- NCTM. (1988). *Journal For Research In Mathematics Education*. Voorburg.
- Nurharini, D., & Wahyuni, T. (2008). *Matematika : Konsep dan Aplikasinya*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.
- Nurhidayah, V. L. (2017). *Perkembangan Kemampuan Berpikir Geometri Peserta Didik Berdasarkan Teori Van Hiele pada*

Materi Segiempat Melalui Model Pembelajaran Discovery Learning. Universitas Negeri Semarang.

Nuryadi, Astuti, T. D., Utami, E. S., & Budiantara, M. (2017). *Dasar-dasar Statistik Penelitian*. (Gramasurya, Ed.) (1 ed.). Yogyakarta: Sibuku Media.

Pusat Penilaian Pendidikan. (2022). Laporan Hasil Ujian Nasional. Diambil dari <https://hasilun.pusmenjar.kemdikbud.go.id>

Puteri, J. W., & Riwayati, S. (2017). Kemampuan Koneksi Matematis Siswa pada Model Pembelajaran Conneted Mathematics Project (CMP). *FIBONACCI : Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika*, 3(2), 161–168.

Rinaldi, E. N. Z., Supratman, & Hermanto, R. (2019). Proses Berpikir Geometri Peserta Didik Ditinjau Dari Kemampuan Spasial Berdasarkan Level Berpikir Berpikir Van Hiele. *Jurnal JARME*, 01(01), 28–40.

Rohendi, D., & Dulpaja, J. (2013). Connected Mathematics Project (CMP) Model Based on Presentation Media to the Mathematical Connection Ability of Junior High School Student. *Journal of Education and Practice*, 4(4), 17–22.

Safrina, K., Ikhsan, M., & Ahmad, A. (2014). Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Geometri melalui Pembelajaran Kooperatif Berbasis Teori Van Hiele. *Jurnal Didaktik Matematika*, 01(01), 9–20.

Simbolon, A. K. (2020). Penggunaan Software Geogebra dalam

- Meningkatkan Kemampuan Matematis Siswa pada Pembelajaran Geometri di SMPN2 Tanjung Murowa. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 04.
- Sudijono, A. (2016). *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Rajawali Press.
- Sugiyono. (2019). *Statistika Untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2021). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sukarelawan, M. I., Indratno, T. K., & Ayu, S. M. (2024). *N-Gain vs Stacking : Analisis Perubahan Abilitas Peserta Didik Dalam Desain One Group Pretest-Posttest*. Yogyakarta: Suryacahya.
- Suydam, M. N. (1985). The Shape of Intruction in Geometry: Some Highlights from Research. *The Mathematics Teacher*, 78(01), 481–486.
- Thobroni. (2015). *Belajar dan Pembelajaran : Teori dan Praktek*. Yogyakarta: Ar-Ruz.
- Wahab, G., & Rosnawati. (2021). *Teori-teori Belajar dan Pembelajaran*. Palu: CV Adanu Abimata.
- Walle, J. Van De. (2001). *In Elementary and Middle School Mathematics: Teaching Developmentally (4th ed.)*. Boston.
- Wardhani, I. S. (2015). Menumbuhkan Kemampuan Berfikir Geometri Melalui Pembelajaran Connected Mathematics Project (CMP). *PENA SD (Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Anak Sekolah Dasar)*, 1(1), 97–105.

- Widana, I. W., & Muliani, P. L. (2020). *Uji Persyaratan Analisis*. (Sendy, T. Fiktorius, & Ainunrh, Ed.). Jawa Timur: Klik Media.
- Widodo, S., & Utami, D. (2018). *Belajar dan Pembelajaran*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Yuberti. (2014). *Teori Pembelajaran dan Pengembangan Bahan Ajar dalam Pendidikan*. Bandar Lampung: Anugrah Utama Raharja (AURA).
- Yuliardi, R., & Nuraeni, Z. (2017). *Statistika Penelitian Plus Tutorial SPSS* (1 ed.). Yogyakarta: Innosain.

Lampiran 1: Profil Sekolah

PROFIL SEKOLAH



Nama Sekolah : SMP Ma'arif NU Paguyangan
Nama Kepala Sekolah : Muhammad Asy'ari, S.S, M.Pd
NPSN : 20326560
Alamat
Kelurahan : Cilibur
Kecamatan : Paguyangan
Kota : Brebes
Provinsi : Jawa Tengah
Kode Pos : 52276
Tahun Berdiri : 1993
Jenjang Akreditasi : B

Lampiran 2 Daftar Siswa Kelas Ujicoba

DAFTAR SISWA KELAS UJICoba

NO	NAMA	KODE
1	Alifia Mubarakah	KU-001
2	Ardika Alfiyansyah	KU-002
3	Mualimin	KU-003
4	Asyarah Sidqi Nafidah	KU-004
5	Aulia Alifia	KU-005
6	Balqis Nur Hidayah	KU-006
7	Erna Naula Resti	KU-007
8	Ersa Cahya Melvani	KU-008
9	Fakhreza Fakhlefi Alkhafid	KU-009
10	Habibatuz Zakiyah	KU-010
11	Hafza Adriyan Raffa	KU-011
12	Ika Naylatus Syifa	KU-012
13	Istiani Maulida Khasanah	KU-013
14	Kaisar Zainurrahman	KU-014
15	Lila Firiski Robi Farel	KU-015
16	M Nashril Al-Bab	KU-016
17	Hasna Arsyah	KU-017
18	Muhammad Zammi Akhdan Ihsani	KU-018

19	Nila Naela Ashofi	KU-019
20	Rafa Alfarezi Hariyanto	KU-020
21	Rivan Chandra Pratama	KU-021
22	Silfia Labibah	KU-022
23	Suci Oktaviani	KU-023
24	Unzila Dwi Rizqika	KU-024
25	Zahra Agustiani Abaskha	KU-025

Lampiran 3 Daftar Siswa Kelas VIII

DAFTAR SISWA KELAS VIII

Kelas VIIIA

NO	NAMA	KODE
1	Adam Mukholid	VIIIA-01
2	Adinda Fitria Saharani	VIIIA-02
3	Ahmad Romzi Murtopa	VIIIA-03
4	Aulia Rahmawati	VIIIA-04
5	Bagus Satriyo Aji	VIIIA-05
6	Cello Alfaro Anderson	VIIIA-06
7	Dinda Azahra	VIIIA-07
8	Esti Wiratna	VIIIA-08
9	Febrian Maulana	VIIIA-09
10	Feli Syamil Yani	VIIIA-10
11	Fika Aulia Nikmah	VIIIA-11
12	Hafiz Nur Iskandar	VIIIA-12
13	Hesti Aenun Cahaya	VIIIA-13
14	Hilman Al-Faza	VIIIA-14
15	Ilmy Safitri	VIIIA-15
16	Irna Maylina	VIIIA-16
17	M. Daffa Al Khafiz	VIIIA-17

18	M. Feri Ardiyan Syah	VIIIA-18
19	M. Isa Maulana	VIIIA-19
20	M. Nizam Fadilah	VIIIA-20
21	M. Rehan Aditiya	VIIIA-21
22	Muhammad Mukhson	VIIIA-22
23	Rifki Hilal Utami	VIIIA-23
24	Salsa Naiya Sabila	VIIIA-24
25	Siti Masitoh Nur Janah	VIIIA-25
26	Siti Afika Rahmawati	VIIIA-26
27	Sukma Jati	VIIIA-27
28	Valen Setiana Andini	VIIIA-28

Kelas VIIIB

NO	NAMA	KODE
1	Aisyah Lathifatun Nada	VIIIB-01
2	Alfin Auliya Bidizikrillah	VIIIB-02
3	Artika Okta Fiktriyani	VIIIB-03
4	David Listiyansyah Fitra Arwanto	VIIIB-04
5	Delia Lupitasari	VIIIB-05
6	Ditmar Alvian	VIIIB-06
7	Dwi Agustiana	VIIIB-07

8	Fahri Febriansyah	VIIIB-08
9	Hazza Nailah Sofwah	VIIIB-09
10	Ikhsan Ikhtirom	VIIIB-10
11	Kayyisa Ahla Dini	VIIIB-11
12	M. Afdan Asskuro	VIIIB-12
13	M. Fajri Syalafi Herdian	VIIIB-13
14	M. Rafilah Fairuz Ikhrom	VIIIB-14
15	Mika Aolya Pratiwi	VIIIB-15
16	Muhammad Aji Saputra	VIIIB-16
17	Muhammad Safiq Rifa'I	VIIIB-17
18	Muttawakil Bilah	VIIIB-18
19	Ratna Sukma Ningsih	VIIIB-19
20	Rehana Selfia Ramadita	VIIIB-20
21	Ridwan Pirdous	VIIIB-21
22	Rina Nurhasanah	VIIIB-22
23	Ryuzaki Pradana Putra	VIIIB-23
24	Sabrina Amanda Putri	VIIIB-24
25	Safa Amalia	VIIIB-25
26	Salsabila	VIIIB-26
27	Syakila Dwi Aprilia	VIIIB-27
28	Tri Wahyuni Vebriyani	VIIIB-28

KELAS VIIIC

NO	NAMA	KODE
1	Adila Putri Riyadi	VIIIC-01
2	Andi Dika Saputra	VIIIC-02
3	April Lia Fanesa	VIIIC-03
4	Asifatun Nisa	VIIIC-04
5	Aulina Tri Syafita	VIIIC-05
6	Azril Nur Ilham	VIIIC-06
7	Dika Pradipta	VIIIC-07
8	Fajar Faetulloh	VIIIC-08
9	Ferdi Ardiansyah	VIIIC-09
10	Firgy Saputra	VIIIC-10
11	Gadis Sulistiawati	VIIIC-11
12	Gina Novi Dwiyantri	VIIIC-12
13	Haikal Iqbal Putra	VIIIC-13
14	Hilda Nur Reva	VIIIC-14
15	Kesya Amalatul Ilma	VIIIC-15
16	Lina Marlisa	VIIIC-16
17	M. Alfian Alkaromi	VIIIC-17
18	M. Faiz Syauqi	VIIIC-18
19	Moh. Furqon Maulana	VIIIC-19

20	Muhammad Ferdi Juliansyah	VIIIC-20
21	Muhammad Faris Maulana	VIIIC-21
22	Muhammad Faesa Fathir	VIIIC-22
23	Muhammad Reza Feri Saputra	VIIIC-23
24	Pretty Kartika Khalimatusya'diya	VIIIC-24
25	Putri Ayu	VIIIC-25
26	Riza Nazily Iman	VIIIC-26
27	Rohadatul Aisyah Salsabila	VIIIC-27
28	Rudi Patrio	VIIIC-28
29	Sela Nur Aeni	VIIIC-29

KELAS VIIID

NO	NAMA	KODE
1	Adit Izam Baehaqi	VIIID-01
2	Ahmad Naufal Salman	VIIID-02
3	Andi Santoso	VIIID-03
4	April Nur Rendy Saputra	VIIID-04
5	Ardelia Shafa Aqilah	VIIID-05
6	Cut Nadia Ramadhani	VIIID-06
7	Daffa Izatul Iman	VIIID-07
8	Dwi Putri Khoerun Nisa	VIIID-08

9	Fatkhi Putra Awaludin	VIIID-09
10	Fatur Rokhman Al Farizi	VIIID-10
11	Fibril Pradana Putra	VIIID-11
12	Firyal Nadhif Syauqi	VIIID-12
13	Kenza Arsyadhni Fikriya	VIIID-13
14	M. Khaffi Rizky Rahman	VIIID-14
15	Mega Ayu Ramadhan	VIIID-15
16	Meisya Nur Azizah	VIIID-16
17	Muhammad Affandi	VIIID-17
18	Muhammad Zulfa	VIIID-18
19	Nabila Putri Issyakur	VIIID-19
20	Nila Ainun Nisya	VIIID-20
21	Ninda Rokhaidatul Ais	VIIID-21
22	Raffa Syauqi Al Khoeri	VIIID-22
23	Refan Ardiansyah	VIIID-23
24	Rosdiana Dewi	VIIID-24
25	Salsa Yuliansa	VIIID-25
26	Utia Salsa	VIIID-26
27	Zahra Khoerun Nisa	VIIID-27

Lampiran 4 Daftar Siswa Kelas Kontrol

DAFTAR SISWA KELAS KONTROL

NO	NAMA	KODE
1	Adam Mukholid	KK-001
2	Adinda Fitria Saharani	KK-002
3	Ahmad Romzi Murtopa	KK-003
4	Aulia Rahmawati	KK-004
5	Bagus Satriyo Aji	KK-005
6	Cello Alfaro Anderson	KK-006
7	Dinda Azahra	KK-007
8	Esti Wiratna	KK-008
9	Febrian Maulana	KK-009
10	Feli Syamil Yani	KK-010
11	Fika Aulia Nikmah	KK-011
12	Hafiz Nur Iskandar	KK-012
13	Hesti Aenun Cahaya	KK-013
14	Hilman Al-Faza	KK-014
15	Ilmy Safitri	KK-015
16	Irna Maylina	KK-016
17	M. Daffa Al Khafiz	KK-017
18	M. Feri Ardiyan Syah	KK-018

19	M. Isa Maulana	KK-019
20	M. Nizam Fadilah	KK-020
21	M. Rehan Aditiya	KK-021
22	Muhammad Mukhson	KK-022
23	Rifki Hilal Utami	KK-023
24	Salsa Naiya Sabila	KK-024
25	Siti Masitoh Nur Janah	KK-025
26	Siti Afika Rahmawati	KK-026
27	Sukma Jati	KK-027
28	Valen Setiana Andini	KK-028

Lampiran 5 Daftar Siswa Kelas Eksperimen

DAFTAR SISWA KELAS EKSPERIMEN

NO	NAMA	KODE
1	Aisyah Lathifatun Nada	KE-001
2	Alfin Auliya Bidizikrillah	KE-002
3	Artika Okta Fiktriyani	KE-003
4	David Listiyansyah Fitra Arwanto	KE-004
5	Delia Lupitasari	KE-005
6	Ditmar Alvian	KE-006
7	Dwi Agustiana	KE-007
8	Fahri Febriansyah	KE-008
9	Hazza Nailah Sofwah	KE-009
10	Ikhsan Ikhtirom	KE-010
11	Kayyisa Ahla Dini	KE-011
12	M. Afdan Asskuro	KE-012
13	M. Fajri Syalafi Herdian	KE-013
14	M. Rafilah Fairuz Ikhrom	KE-014
15	Mika Aolya Pratiwi	KE-015
16	Muhammad Aji Saputra	KE-016
17	Muhammad Safiq Rifa'I	KE-017
18	Muttawakil Bilah	KE-018

19	Ratna Sukma Ningsih	KE-019
20	Rehana Selfia Ramadita	KE-020
21	Ridwan Pirdous	KE-021
22	Rina Nurhasanah	KE-022
23	Ryuzaki Pradana Putra	KE-023
24	Sabrina Amanda Putri	KE-024
25	Safa Amalia	KE-025
26	Salsabila	KE-026
27	Syakila Dwi Aprilia	KE-027
28	Tri Wahyuni Vebriyani	KE-028

Lampiran 6 Kisi-kisi Soal Ujicoba *Pretest*

KISI-KISI SOAL UJICоба *PRETEST*
KEMAMPUAN BERPIKIR GEOMETRI

NO	INDIKATOR SOAL	INDIKATOR KEMAMPUAN BERPIKIR GEOMETRI
1a	Menyebutkan unsur-unsur bangun persegi panjang	Visualisasi
1b	Menjelaskan ciri-ciri bangun persegi panjang	Analisis
1c	Menyelesaikan soal bangun persegi panjang	Deduksi Informal
1d	Membuktikan sifat-sifat bangun persegi panjang	Deduksi
2a	Menyebutkan unsur-unsur bangun persegi panjang berdasarkan penampakannya	Visualisasi
2b	Menjelaskan ciri-ciri bangun persegi panjang	Analisis
2c	Menyelesaikan soal bangun persegi panjang	Deduksi Informal

2d	Membuktikan sifat-sifat bangun persegi panjang	Deduksi
3a	Menyebutkan unsur-unsur bangun persegi panjang berdasarkan penampakannya	Visualisasi
3b	Menjelaskan ciri-ciri bangun persegi panjang	Analisis
3c	Menyelesaikan soal bangun persegi panjang	Deduksi Informal
3d	Membuktikan sifat-sifat bangun persegi panjang	Deduksi
4a	Menyebutkan unsur-unsur bangun persegi panjang berdasarkan penampakannya	Visualisasi/ Pengenalan
4b	Menjelaskan ciri-ciri bangun persegi panjang	Analisis
4c	Menyelesaikan soal bangun persegi panjang	Deduksi Informal
4d	Membuktikan sifat-sifat bangun persegi panjang	Deduksi

Lampiran 7 Soal Ujicoba *Pretest*

SOAL UJICoba PRETEST
KEMAMPUAN BERPIKIR GEOMETRI

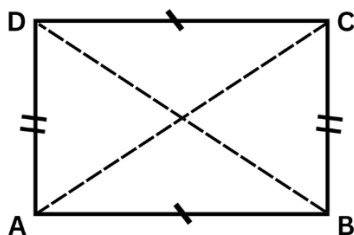
Mata Pelajaran : Matematika

Kelas : Ujicoba

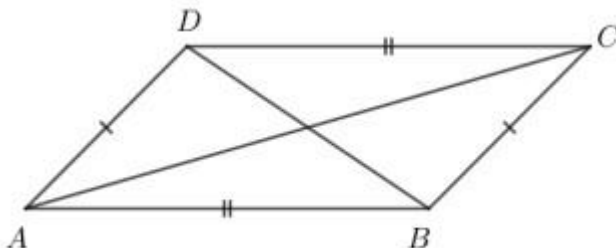
Materi Pokok : Bangun Datar Segiempat

Alokasi Waktu : 2 x 40 menit

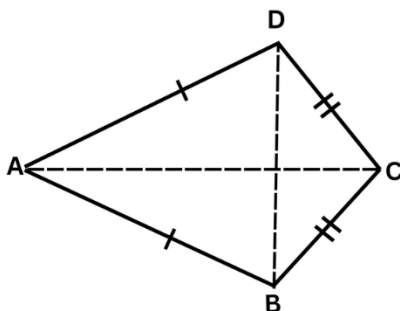
1. Perhatikan gambar berikut ini.



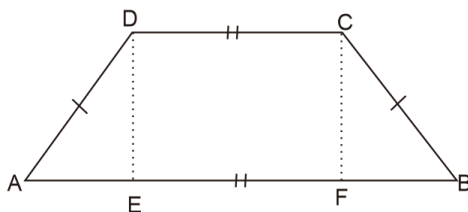
- a. Tentukan unsur-unsur bangun datar diatas!
 - b. Sebutkan ciri-ciri bangun diatas!
 - c. Jika diketahui panjang $AB = 15$ cm dan $BC = 10$ cm, tentukan luas dan keliling bangun di atas!
 - d. Buktikan bahwa $AC = BD$!
2. Perhatikan gambar dibawah ini!



- Tentukan unsur-unsur pada bangun diatas!
 - Sebutkan ciri-ciri bangun diatas!
 - Jika panjang $CD = 12$ cm, $AD = 6$ cm dan tinggi bangun di atas = 21 cm. Tentukan luas dan keliling bangun diatas!
 - Buktikan bahwa $AD = BC$!
3. Perhatikan gambar dibawah ini!



- Tentukan unsur-unsur pada bangun diatas!
 - Sebutkan ciri-ciri pada bangun di atas!
 - Jika panjang $AC = 20$ cm, $BD = 10$ cm, $AD = 13$ cm dan $DC = 9$ cm. Tentukan luas dan keliling bangun di atas!
 - Buktikan panjang $BC=CD$!
4. Perhatikan gambar di bawah ini!



- Tentukan unsur-unsur pada bangun diatas
- Sebutkan ciri-ciri pada bangun diatas!

- c. Jika diketahui panjang $AD = 10$ cm, $CD = 12$ cm, $DE = 8$ cm. Tentukan luas dan keliling bangun di atas!
- d. Buktikan bahwa panjang $AE = FB$!

Lampiran 8 Kunci Jawaban Soal Ujicoba *Pretest*

KUNCI JAWABAN SOAL UJICOBA *PRETEST*

KEMAMPUAN BERPIKIR GEOMETRI

JAWABAN		POIN	KETERANGAN
1a	- Sisi (AB, BC, CD, AD) - Sudut (A, B, C, D) - Diagonal (AC, BD)	3	0 = tidak menjawab 1 = menjawab 1 unsur 2 = menjawab 2 unsur 3 = menjawab 3 unsur
1b.	- Memiliki empat sisi - Memiliki empat sudut dan sama besar - Memiliki dua diagonal - Sisi yang berhadapan sama panjang - Diagonal sama panjang dan membagi dua - Jumlah sudut = 360 - Memiliki 2 sumbu simetri lipat - Memiliki 2 sumbu simetri putar	3	0 = tidak menjawab 1 = menjawab 1-2 sifat 2 = menjawab 3 - 4 sifat 3 = menjawab 5 sifat
1c.	Diketahui: $AB = CD = 15 \text{ cm}, BC = AD = 10 \text{ cm}.$ Ditanyakan: Luas dan keliling bangun? Dijawab: $K = AB + BC + CD + AD$	3	0 = tidak menjawab atau seluruh jawaban tidak relevan dengan soal 1 = hanya menuliskan diketahui dan ditanyakan atau hanya menjawab 1 bagian saja (luas saja atau

JAWABAN		POIN	KETERANGAN
	$K = 15 + 10 + 15 + 10$ $K = 50 \text{ cm}$ $L = p \times l = 15 \times 10 =$ 150 cm^2		keliling saja) tanpa menuliskan apa yang diketahui 2 = menuliskan diketahui dan ditanyakan, menjawab 2 bagian (luas dan keliling) tapi salah dalam melakukan perhitungan 3 = Menjawab semua bagian dengan lengkap, jelas dan benar
1d.	Diagonal AC dan BD membentuk sebuah segitiga ABD dan ACD. Dimana sisi miringnya adalah AC. Dari gambar tersebut jelas sisi terpanjang $AB=CD$ dan terpendek $AD=BC$ Jadi, $AD = BC$	3	0 = tidak menjawab 1 = argumen lemah atau tidak logis 2 = Pembuktian sebagian benar tetapi tidak lengkap 3 = Pembuktian lengkap, runtut, logis dan benar
2a.	- Sisi $AB = CD$ - Sisi $AD = BC$ - Sudut A, B, C, D - Diagonal AC. BC	3	0 = tidak menjawab 1 = menjawab 1 unsur 2 = menjawab 2 unsur 3 = menjawab 3 unsur
2b.	- Sisi yang berhadapan sama panjang - Memiliki dua diagonal	3	0 = tidak menjawab 1 = menjawab 1-2 sifat 2 = menjawab 3-4 sifat

JAWABAN		POIN	KETERANGAN
	- Memiliki simetri 2 putar - Tidak memiliki simetri lipat - Memiliki empat sudut		3 = menjawab 5 sifat
2c.	Diketahui: CD=12 cm, AD=6 cm, t=21 cm Ditanyakan: Luas dan keliling... ? Rumus yang digunakan $L = a \times t = AB \times t$ $K = AB + BC + CD + AD$ Dijawab: Berdasarkan ciri-ciri bangun jajar genjang, panjang sisi yang berhadapan sama besar jadi AB=CD=12. $L = 12 \times 21 = 252 \text{ cm}$ $KK = 12 + 6 + 12 + 6 = 36 \text{ cm}^2$	3	0 = tidak menjawab atau seluruh jawaban tidak relevan dengan soal 1 = hanya menuliskan diketahui dan ditanyakan atau hanya menjawab 1 bagian saja (luas saja atau keliling saja) tanpa menuliskan apa yang diketahui 2 = menuliskan diketahui dan ditanyakan, menjawab 2 bagian (luas dan keliling) tapi salah dalam melakukan perhitungan 3 = Menjawab semua bagian dengan lengkap, jelaas dan benar
2d.	Diketahui: Panjang AB=CD Panjang AD=BC Ditanya: $\angle A = \angle C$ Dijawab:	3	0 = tidak menjawab 1 = argumen lemah atau tidak logis 2 = Pembuktian sebagian benar tetapi tidak lengkap

JAWABAN		POIN	KETERANGAN
	Jika ditarik garis lebih panjang dari AD dan BC maka dapat dilihat bahwa $\angle A$ dan $\angle C$ adalah sudut dalam bersempangan sehingga besar $\angle A = \angle C$		3 = Pembuktian lengkap, runtut, logis dan benar
3a.	- Sisi AB, AD - Sisi BC, CD - Titik sudut A, B, C, D - Diagonal AC, BD	3	0 = tidak menjawab 1 = menjawab 1 unsur 2 = menjawab 2 unsur 3 = menjawab 3 unsur
3b.	- Memiliki empat sisi - Memiliki dua pasang sisi sama panjang - Memiliki empat sudut - Memiliki dua pasang sudut - Memiliki dua bidang diagonal - Memiliki satu simetri lipat - Tidak memiliki simetri putar	3	0 = tidak menjawab 1 = menjawab 1-2 sifat 2 = menjawab 3-4 sifat 3 = menjawab 5 sifat
3c.	Diketahui: $AC=20$ cm $BD=10$ cm $AD=13$ cm Ditanya: Luas dan keliling bangun! Rumus yang digunakan:	3	0 = tidak menjawab atau seluruh jawaban tidak relevan dengan soal 1 = hanya menuliskan diketahui dan ditanyakan atau hanya menjawab 1 bagian saja (luas saja atau

JAWABAN		POIN	KETERANGAN
	$Luas = \frac{d1+d2}{2} = \frac{AC+BD}{2} =$ $\frac{20+10}{2} = \frac{30}{2} = 10 \text{ cm}^2$ $Keliling = AB + BC + CD +$ $AD = 13 + 9 + 13 + 9 = 44 \text{ cm}$		keliling saja) tanpa menuliskan apa yang diketahui 2 = menuliskan diketahui dan ditanyakan, menjawab 2 bagian (luas dan keliling) tapi salah dalam melakukan perhitungan 3 = Menjawab semua bagian dengan lengkap, jelaas dan benar
3d.	Jika kita lihat bahwa BCD membentuk segitiga sama kaki sehingga jelas panjang BC=CD	3	0 = tidak menjawab 1 = argumen lemah atau tidak logis 2 = Pembuktian sebagian benar tetapi tidak lengkap 3 = Pembuktian lengkap, runtut, logis dan benar
4a.	- Sisi sejajar DC, AB - Sisi Kaki AD, BC - Titik Sudut A, B, C, D - Tinggi EF - Diagonal AC, BD	3	0 = tidak menjawab 1 = menjawab 1 unsur 2 = menjawab 2 unsur 3 = menjawab 3 unsur
4b.	- Memiliki empat sisi - Memiliki empat sudut - Memiliki dua sisi sejajar - Jumlah sudut 360	3	0 = tidak menjawab 1 = menjawab 1-2 sifat 2 = menjawab 3-4 sifat 3 = menjawab 5 sifat

JAWABAN		POIN	KETERANGAN
	- Memiliki paling sedikit satu simetri lipat		
4c.	Diketahui : Panjang AD = 10 cm Panjang CD = 12 cm Panjang DE = t = 8 cm Ditanyakan: Luas dan Keliling ? Rumus yang digunakan: Luas = $\frac{jumlah\ sisi\ sejajar \times tinggi}{2}$ Keliling = $AB + BC + CD + AD$ Dijawab: Mencari panjang AE dan FB dengan teorema pythagoras: $a = \sqrt{a^2 - b^2}$ $a = \sqrt{10^2 - 8^2}$ $a = \sqrt{100 - 64}$ $a = \sqrt{36} = 6$ Mencari panjang AB $AB = AE + EF + FB = 6 + 12 + 6 = 24\text{ cm}$ Mencari Luas: $L = \frac{(CD+AB) \times DE}{2}$ $L = \frac{(12+24) \times 8}{2}$ $L = \frac{288}{2} = 144$ Mencari keliling: $K = AB + BC + CD + AD$	3	0 = tidak menjawab atau seluruh jawaban tidak relevan dengan soal 1 = hanya menuliskan diketahui dan ditanyakan atau hanya menjawab 1 bagian saja (luas saja atau keliling saja) tanpa menuliskan apa yang diketahui 2 = menuliskan diketahui dan ditanyakan, menjawab 2 bagian (luas dan keliling) tapi salah dalam melakukan perhitungan 3 = Menjawab semua bagian dengan lengkap, jelas dan benar

JAWABAN		POIN	KETERANGAN
	$K = 24 + 10 + 12 + 10$ $K = 56 \text{ cm}$		
4d.	Buktikan $AE = FB$? Dengan pendekatan teorema Pythagoras dimana $AD = BC$ maka: $AD = BC$ $DE^2 + AE^2 = CF^2 + FB^2$ $10^2 + AE^2 = 10^2 + FB^2$ $100 + AE^2 = 100 + FB^2$ $(100 - 100) + AE^2 = (100 - 100) + FB^2$ $AE^2 = FB^2$ $\sqrt{AE^2} = \sqrt{FB^2}$ $AE = FB$		0 = tidak menjawab 1 = argumen lemah atau tidak logis 2 = Pembuktian sebagian benar tetapi tidak lengkap 3 = Pembuktian lengkap, runtut, logis dan benar

$$\text{Nilai Akhir} = \frac{\text{Total Skor} \times 100}{48}$$

Lampiran 9 Contoh Hasil Jawaban Siswa Soal Ujicoba Pretest

Nama: Hasna Gd

1a	Sisi AB, Sisi BC, Sisi AB, Sisi AD Diagonal BD dan AC	3
	Titik Sudut A, B, C, D	
1b	empat Sudut, empat Sisi, dua diagonal	2
1c	Luas = Panjang x Lebar = $15 \times 10 = 150$ cm	1
1d	AC dan BD adalah diagonal yang sama jadi Panjang keduanya juga seharusnya sama	2
2a	Sisi AB, BC, diagonal BD, titik Sudut A, titik Sudut B	3
2b	empat Sudut, empat Sisi, dua diagonal	2
2c	Di ketahui : alas = 12, miring = 6, tinggi = 21	3
	Di jawab :	
	Luas = alas x tinggi = $12 \times 21 = 252$	
	keliling = $12 + 12 + 6 + 6 = 36$	
2d	AD dan BC adalah sisi miring dari bangun, AC dan BD diagonal jadi AD sama dengan BC	2
3a	Sisi AB, BC, CD dan Sudut A, B, C, D	2
3b	memiliki 4 sisi dan 4 sudut dan dua diagonal	2
3c	di ketahui AC = 20, BD = 10, AD = 13 dan DC = 9	1
	maka di jumlahkan semuanya $20 + 10 + 13 + 9 = 52$	
3d	BC sama dengan CD karena sama-sama garis	1
4a	Sisi AB, Sisi CD, Titik Titik Sudut A, B, C, D	2
4b	Memiliki 4 sisi	2
	memiliki 4 sisi, 4 sudut dan 2 diagonal	1
4c	di ketahui AD = 10, CD = 12, DE = 8 maka $12 + 12 + 8 = 32$	
4d	AE dan FB adalah garis yang membentuk segitiga	2

AED dan FBC. Karena CF dan DE sama maka AE dan FB juga sama.

65

No. _____

Date. _____

Nama: Silfia labibah 9D

1. a. Sebuah kotak dengan titik A, B, C, D /
b. ada 9 titik A, B, C, D /
c. 25 0
d. AC sama dengan BD 0
2. a. Sebuah kotak miring dengan titik A, B, C, D /
b. kotak dengan titik A, B, C, D /
c. 99 0
d. ad sama dengan BC 0
3. a. sebuah layangan dengan titik A, B, C, D /
b. layangan dengan titik A, B, C, D /
c. 52 0
d. bc sama dengan CD 0
4. a. Sebuah kotak dengan titik A, B, C, D, E, F /
b. kotak A, B, C, D, E, F /
c. 30 0
d. AE sama dengan FB 0

(17)

Lampiran 10 Hasil Uji Validitas Soal Ujicoba *Pretest*

HASIL UJI VALIDITAS SOAL UJICOB *PRETEST*

KEMAMPUAN BERPIKIR GEOMETRI

UJI VALIDITAS SOAL PRETEST																	
NAMA	NOMOR SOAL																TOTAL SKOR SISWA
	1A	1B	1C	1D	2A	2B	2C	2D	3A	3B	3C	3D	4A	4B	4C	4D	
KU-001	2	2	1	1	2	2	1	1	2	2	1	1	2	1	1	1	23
KU-002	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	2	2	1	2	1	28
KU-003	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	12
KU-004	2	2	1	1	2	2	1	1	2	2	1	1	2	2	2	1	25
KU-005	3	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	1	29
KU-006	2	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	13
KU-007	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	12
KU-008	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	12
KU-009	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	1	28
KU-010	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	1	28
KU-011	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	10
KU-012	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	10
KU-013	2	2	1	2	2	2	2	1	2	2	1	0	2	2	2	1	26
KU-014	2	2	1	2	2	2	2	1	2	2	1	2	2	2	1	1	27
KU-015	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	9
KU-016	2	2	1	1	2	2	2	1	2	2	1	1	2	2	1	2	26
KU-017	3	2	1	2	3	2	3	2	2	2	1	1	2	2	1	2	31
KU-018	2	1	0	0	2	1	2	0	2	1	0	0	2	1	1	0	15
KU-019	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	17
KU-020	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	11
KU-021	2	2	1	1	2	2	2	1	2	2	1	1	2	2	1	1	25
KU-022	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	8
KU-023	2	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	20
KU-024	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	12
KU-025	2	2	1	1	2	2	2	1	2	1	1	1	2	1	0	1	22
TOTAL BUTIR ITEM	43	37	22	18	41	37	36	17	39	36	21	16	39	34	26	17	479
r HITUNG	0,8230	0,9275	0,7699	0,8401	0,8917	0,9275	0,8024	0,8031	0,8983	0,9034	0,7620	0,7530	0,8983	0,7952	0,6582	0,8328	
r TABEL	0,3961	0,3961	0,3961	0,3961	0,3961	0,3961	0,3961	0,3961	0,3961	0,3961	0,3961	0,3961	0,3961	0,3961	0,3961	0,3961	
KETERANGAN	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	

Rumus :

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

Keterangan:

r_{xy} = koefisien korelasi tiap item

X = jumlah skor masing-masing responden

Y = jumlah skor masing-masing butir soal

N = jumlah responden

Setelah diperoleh nilai selanjutnya r_{xy} dibandingkan dengan hasil r pada Tabel product moment dengan taraf signifikan $\alpha = 0,05$ dan $df = N - 2$. Butir soal dikatakan valid jika $r_{hitung} \geq r_{tabel}$

No	KODE	X	Y	X^2	Y^2	XY
1	KU-001	2	23	4	529	46
2	KU-002	2	28	4	784	56
3	KU-003	1	12	1	144	12
4	KU-004	2	25	4	625	50
5	KU-005	3	29	9	841	87
6	KU-006	2	13	4	169	26
7	KU-007	1	12	1	144	12
8	KU-008	1	12	1	144	12
9	KU-009	2	28	4	784	56
10	KU-010	2	28	4	784	56
11	KU-011	1	10	1	100	10
12	KU-012	1	10	1	100	10
13	KU-013	2	26	4	676	52

14	KU-014	2	27	4	729	54
15	KU-015	1	9	1	81	9
16	KU-016	2	26	4	676	52
17	KU-017	3	31	9	961	93
18	KU-018	2	15	4	225	30
19	KU-019	2	17	4	289	34
20	KU-020	1	11	1	121	11
21	KU-021	2	25	4	625	50
22	KU-022	1	8	1	64	8
23	KU-023	2	20	4	400	40
24	KU-024	1	12	1	144	12
25	KU-025	2	22	4	484	44
TOTAL		43	479	83	10623	922

$$r_{xy} = \frac{(25)(922) - (43)(479)}{\sqrt{(25)(83) - (43)^2(25(10.623) - 479^2)}}$$

$$r_{xy} = \frac{23.050 - 20.697}{\sqrt{(2.075 - 1.849)(265.575 - 229.441)}}$$

$$r_{xy} = \frac{2.353}{\sqrt{(226)(36.134)}}$$

$$r_{xy} = \frac{2.353}{\sqrt{8.166.284}}$$

$$r_{xy} = \frac{2.353}{2.857,67} \approx 0,823$$

Pada taraf signifikansi 0,05 dengan $df = 25 - 2 = 23$, sehingga diperoleh $r_{tabel} = 0,3961$ dan $r_{xy} = 0,823$ sehingga dapat disimpulkan bahwa $r_{xy} > r_{tabel}$ maka soal nomor 1a dikatakan **VALID**.

Lampiran 11 Hasil Uji Reliabilitas Soal Ujicoba *Pretest*

HASIL UJI RELIABILITAS SOAL UJICOBA *PRETEST* KEMAMPUAN BERPIKIR GEOMETRI

UJI RELIABILITAS SOAL PRETEST																	
NAMA	NOMOR SOAL																TOTAL SKOR
	1A	1B	1C	1D	2A	2B	2C	2D	3A	3B	3C	3D	4A	4B	4C	4D	SISWA
KU-001	2	2	1	1	2	2	1	1	2	2	1	1	2	1	1	1	23
KU-002	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	2	2	1	2	1	28
KU-003	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	12
KU-004	2	2	1	1	2	2	1	1	2	2	1	1	2	2	2	1	25
KU-005	3	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	1	29
KU-006	2	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	13
KU-007	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	12
KU-008	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	12
KU-009	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	1	28
KU-010	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	1	28
KU-011	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	10
KU-012	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	10
KU-013	2	2	1	2	2	2	2	1	2	2	1	0	2	2	2	1	26
KU-014	2	2	1	2	2	2	2	1	2	2	1	2	2	2	1	1	27
KU-015	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	9
KU-016	2	2	1	1	2	2	2	1	2	2	1	1	2	2	1	2	26
KU-017	3	2	1	2	3	2	3	2	2	2	1	1	2	2	1	2	31
KU-018	2	1	0	0	2	1	2	0	2	1	0	0	2	1	1	0	15
KU-019	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	17
KU-020	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	11
KU-021	2	2	1	1	2	2	2	1	2	2	1	1	2	2	1	1	25
KU-022	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	8
KU-023	2	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	20
KU-024	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	12
KU-025	2	2	1	1	2	2	2	1	2	1	1	1	2	1	0	1	22
JUMLAH BUTIR SOAL	16																
VARIAN BUTIR SOAL	0,3767	0,2600	0,4433	0,4600	0,3233	0,2600	0,4233	0,3100	0,2567	0,2567	0,4733	0,4067	0,2567	0,2400	0,4567	0,3933	5,5967
VARIAN SKOR TOTAL	60,2233																
Nilai Reliabilitas	0,9675																

Rumus :

$$r_{kk} = \left(\frac{k}{k-1}\right) \left[1 - \frac{\sum S_b^2}{S_t^2}\right]$$

Keterangan:

r_{kk} = reliabilitas instrumen

k = jumlah butir soal

S_b^2 = jumlah varians butir

S_t^2 = varians total

Kriteria Penilaian:

Tabel 3.7 Interpretasi Derajat Reliabilitas

Nilai	Intepretasi
$> 0,60$	Reliabel
≤ 60	Tidak Reliabel

$$r_{kk} = \left(\frac{k}{k-1}\right) \left[1 - \frac{\sum S_b^2}{S_t^2}\right]$$

$$r_{kk} = \left(\frac{16}{16-1}\right) \left(1 - \frac{5,5967}{60,2233}\right)$$

$$r_{kk} = (1,0667)(0,90705) \approx 0,967$$

Karena $r_{kk} \approx 0,967$ (lebih besar dari 0,60) maka instrumen **reliabel**.

Lampiran 12 Hasil Uji Tingkat Kesukaran Soal Ujicoba *Pretest*

HASIL UJI TINGKAT KESUKARAN SOAL UJICOPA *PRETEST* KEMAMPUAN BERPIKIR GEOMETRI

NAMA	NOMOR SOAL																TOTAL POIN
	1A	1B	1C	1D	2A	2B	2C	2D	3A	3B	3C	3D	4A	4B	4C	4D	SISWA
KU-001	2	2	1	1	2	2	1	1	2	2	1	1	2	1	1	1	23
KU-002	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	2	2	1	2	1	28
KU-003	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	12
KU-004	2	2	1	1	2	2	1	1	2	2	1	1	2	2	2	1	25
KU-005	3	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	1	29
KU-006	2	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	13
KU-007	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	12
KU-008	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	12
KU-009	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	1	28
KU-010	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	1	28
KU-011	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	10
KU-012	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	10
KU-013	2	2	1	2	2	2	2	1	2	2	1	0	2	2	2	1	26
KU-014	2	2	1	2	2	2	2	1	2	2	1	2	2	2	1	1	27
KU-015	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	9
KU-016	2	2	1	1	2	2	2	1	2	2	1	1	2	2	1	2	26
KU-017	3	2	1	2	3	2	3	2	2	2	1	1	2	2	1	2	31
KU-018	2	1	0	0	2	1	2	0	2	1	0	0	2	1	1	0	15
KU-019	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	17
KU-020	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	11
KU-021	2	2	1	1	2	2	2	1	2	2	1	1	2	2	1	1	25
KU-022	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	8
KU-023	2	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	20
KU-024	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	12
KU-025	2	2	1	1	2	2	2	1	2	1	1	1	2	1	0	1	22
JUMLAH TIAP ITEM	43	37	22	18	41	37	36	17	39	36	21	16	39	34	26	17	
RATA-RATA	1,72	1,48	0,88	0,72	1,64	1,48	1,44	0,68	1,56	1,44	0,84	0,64	1,56	1,36	1,04	0,68	
TOTAL SKOR MAKS	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
TINGKAT KESUKARAN	0,5733	0,4933	0,2933	0,2400	0,5467	0,4933	0,4800	0,2267	0,5200	0,4800	0,2800	0,2133	0,5200	0,4533	0,3467	0,2267	
KETERANGAN	SEDANG	SEDANG	SUKAR	SUKAR	SEDANG	SEDANG	SEDANG	SUKAR	SEDANG	SEDANG	SUKAR	SUKA	SEDANG	SEDANG	SEDANG	SUKAR	

Rumus :

$$\text{Tingkat kesukaran} = \frac{\text{Rata-rata}}{\text{Skor maksimal tiap soal}}$$

Dengan,

$$\text{Rata - rata} = \frac{\text{Jumlah skor peserta didik tiap soal}}{\text{jumlah peserta didik}}$$

Kriteria yang digunakan untuk menentukan tingkat kesukaran dalam penelitian ini adalah sebagai berikut

0,00 – 0,30 = sukar

0,31 – 0,70 = sedang

0,71 – 1,00 = mudah

$$\text{Rata - rata} = \frac{43}{25} \approx 1,72$$

$$\text{Tingkat kesukaran} = \frac{1,72}{3} \approx 0,5733 \text{ (SEDANG)}$$

Lampiran 13 Hasil Uji Daya Pembeda Soal Ujicoba *Pretest*

HASIL UJI DAYA PEMBEDA SOAL UJICOPA *PRETEST*
KEMAMPUAN BERPIKIR GEOMETRI

KELOMPOK BAWAH																		
NAMA	NOMOR SOAL																TOTAL POIN	
	1A	1B	1C	1D	2A	2B	2C	2D	3A	3B	3C	3D	4A	4B	4C	4D	SISWA	
KU-022	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	8	
KU-015	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	9	
KU-011	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	10	
KU-012	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	10	
KU-020	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	11	
KU-003	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	12	
KU-007	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	12	
RATA-RATA	1,00	1,00	0,29	0,00	1,00	1,00	0,86	0,14	1,00	1,00	0,29	0,00	1,00	1,00	0,57	0,14	10,29	
KELOMPOK ATAS																		
NAMA	NOMOR SOAL																TOTAL POIN	
	1A	1B	1C	1D	2A	2B	2C	2D	3A	3B	3C	3D	4A	4B	4C	4D	SISWA	
KU-016	2	2	1	1	2	2	2	1	2	2	1	1	2	2	1	2	26	
KU-014	2	2	1	2	2	2	2	1	2	2	1	2	2	2	1	1	27	
KU-002	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	2	2	1	2	1	28	
KU-009	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	1	28	
KU-010	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	1	28	
KU-005	3	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	1	29	
KU-017	3	2	1	2	3	2	3	2	2	2	1	1	2	2	1	2	31	
RATA-RATA	2,29	2,00	1,57	1,29	2,14	2,00	2,14	1,14	2,00	2,00	1,57	1,29	2,00	1,86	1,57	1,29	28,14	
NILAI DP	0,4286	0,3333	0,4286	0,4286	0,3810	0,3333	0,4286	0,3333	0,3333	0,3333	0,4286	0,4286	0,3333	0,2857	0,3333	0,3810		
KETERANGAN	BAIK	SEDANG	BAIK	BAIK	SEDANG	SEDANG	BAIK	SEDANG	SEDANG	SEDANG	BAIK	BAIK	SEDANG	SEDANG	SEDANG	SEDANG		

Contoh Perhitungan Daya Pembeda Soal *Pretest* Nomor 1A

Rumus:

$$DP = \frac{\bar{x}_{atas} - \bar{x}_{bawah}}{Skor\ Maksimal}$$

$$DP = \frac{2,2857 - 1}{3} = \frac{1,2857}{3} = 0,4286 \text{ (Baik)}$$

Lampiran 14 Kisi-kisi Soal Ujicoba *Posttest*

KISI-KISI SOAL UJICoba *POSTTEST*
KEMAMPUAN BERPIKIR GEOMETRI

NO	INDIKATOR SOAL	INDIKATOR KEMAMPUAN BERPIKIR GEOMETRI
1a.	Menganalisis unsur-unsur lingkaran	Visualisasi
1b.	Menganalisis ciri-ciri jari-jari lingkaran	Analisis
1c.	Menganalisis hubungan sudut pusat dan sudut keliling yang menghadap busur yang sama.	Deduksi Informal
1d.	Membuktikan	Deduksi
2a.	Menganalisis unsur-unsur lingkaran	Visualisasi
2b.	Menganalisis ciri-ciri busur lingkaran	Analisis

2c.	Menganalisis hubungan sudut pusat dengan panjang busur dan luas juring.	Deduksi Informal
2d.	Membuktikan dua jari-jari lingkaran memiliki panjang yang sama	Deduksi
3a.	Menganalisis unsur-unsur lingkaran	Visualisasi
3b.	Menganalisis ciri-ciri apotema lingkaran	Analisis
3c.	Menentukan luas tembereng lingkaran	Deduksi Informal
3d.	Membuktikan hubungan tali busur yang dibatasi oleh apotema lingkaran	Deduksi
4a.	Menganalisis unsur-unsur lingkaran	Visualisasi/ Pengenalan
4b.	Menganalisis ciri-ciri lingkaran	Analisis
4c.	Menyelesaikan soal yang berkaitan dengan hubungan sudut pusat, sudut keliling dan segiempat tali busur	Deduksi Informal
4d.	Membuktikan unsur-unsur lingkaran	Deduksi

SOAL UJICOBA *POSTTEST*
KEMAMPUAN BERPIKIR GEOMETRI

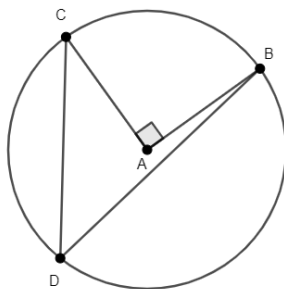
Mata Pelajaran : Matematika

Kelas : Ujicoba

Materi Pokok : Bangun Datar Segiempat

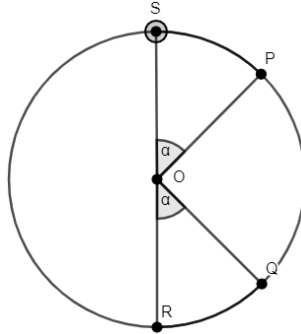
Alokasi Waktu : 2 x 40 menit

1. Perhatikan gambar berikut

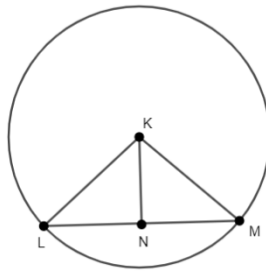


Tentukan :

- a. Sebutkan unsur-unsur pada lingkaran diatas!
 - b. Sebutkan ciri-ciri dari ruas $\overline{AC}$!
 - c. Tentukan sudut $\angle BDC$!
 - d. Buktikan $\overline{AB} = \overline{AC}$!
2. Perhatikan gambar berikut.

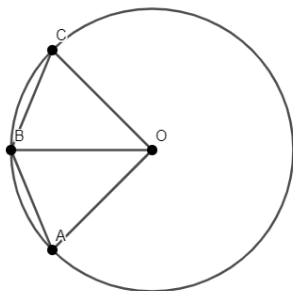


- a. Sebutkan unsur-unsur pada lingkaran diatas!
 - b. Sebutkan ciri-ciri dari $\widehat{RQ}$!
 - c. Tentukan panjang busur $\widehat{RQ}$ jika diketahui $a = 45^\circ$ dan keliling lingkaran = 12,57 cm!
 - d. Buktikan jika $\angle POS = \angle ROQ$ maka $\widehat{PS} = \widehat{RQ}$!
3. Perhatikan gambar dibawah ini.



- a. Unsur-unsur pada lingkaran diatas!
- b. Sebutkan ciri-ciri dari $\overline{KN}$!

- c. Tentukan luas tembereng LM jika diketahui luas lingkaran dan luas segitiga KLM berturut-turut adalah $50,28 \text{ cm}^2$ dan $4,05 \text{ cm}^2$!
 - d. Buktikan bahwa $\overline{LN} = \overline{NM}$!
4. Perhatikan gambar berikut ini



- a. Tentukan unsur-unsur pada lingkaran diatas!
- b. Sebutkan ciri-ciri dari $\overline{CB}$!
- c. Tentukan $\angle ABC$ jika diketahui $\angle COA = 90^\circ$!
- d. Buktikan jika $\overline{AB} = \overline{BC}$ maka $\widehat{AB} = \widehat{BC}$!

Lampiran 16 Kunci Jawaban Soal Ujicoba *Posttest*

KUNCI JAWABAN SOAL UJICоба POSTTEST

KEMAMPUAN BERPIKIR GEOMETRI

	JAWABAN	POIN	KETERANGAN
1a	Unsur-unsur lingkaran A - Titik pusat A - Jari-jari AB, AC - Tali busur CD, DB - Busur BC, CD, DB - Sudut pusat BAC	3	0 = tidak menjawab 1 = menjawab 1 unsur 2 = menjawab 2 unsur 3 = menjawab 3 unsur
1b.	Ciri-ciri AC (jari-jari lingkaran) - Berupa ruas garis - Menghubungkan titik A ke C - Panjang AC = AB	3	0 = tidak menjawab 1 = menjawab 1 sifat 2 = menjawab 2 sifat 3 = menjawab 3 sifat
1c.	Diketahui: $\angle CDB = 22,5^\circ$ Ditanyakan: $\angle BAC$...? Rumus yang digunakan: $\text{Sudut Pusat} = 2 \times$ Sudut Keliling Dijawab: $\angle BAC = 2 \times 22,5 = 45^\circ$	3	0 = tidak menjawab atau seluruh jawaban tidak relevan dengan soal 1 = hanya menuliskan diketahui dan ditanyakan atau menjawab saja 2 = menuliskan diketahui dan ditanyakan, menjawab tapi kesalahan dalam melakukan perhitungan

JAWABAN		POIN	KETERANGAN
			3 = Menjawab semua bagian dengan lengkap, jelas dan benar
1d.	Buktikan $\overline{AB} = \overline{AC}$ $\overline{AB}$ dan $\overline{AC}$ merupakan jari-jari lingkaran A. Dengan menggunakan definisi lingkaran dapat disimpulkan $\overline{AB} = \overline{AC}$	3	0 = tidak menjawab 1 = argumen lemah atau tidak logis 2 = Pembuktian sebagian benar tetapi tidak lengkap 3 = Pembuktian lengkap, runtut, logis dan benar
2a.	Unsur-unsur Lingkaran - Titik pusat O - Sudut α - Jari-jari OP, OQ, OS, OR - Diameter SQ, PR - Busur SR, RQ, QP, PS	3	0 = tidak menjawab 1 = menjawab 1 unsur 2 = menjawab 2 unsur 3 = menjawab 3 unsur
2b.	Ciri-ciri RQ (busur lingkaran) - Berupa kurva lengkung - Menghubungkan titik R ke titik S - Berhimpit dengan keliling lingkaran	3	0 = tidak menjawab 1 = menjawab 1 sifat 2 = menjawab 2 sifat 3 = menjawab 3 sifat
2c.	Panjang busur RQ Diketahui: Sudut $\alpha = 90^\circ$ Keliling lingkaran = 18,85 cm Ditanyakan: Panjang busur RQ ...?	3	0 = tidak menjawab atau seluruh jawaban tidak relevan dengan soal 1 = hanya menuliskan diketahui dan ditanyakan atau menjawab saja

JAWABAN		POIN	KETERANGAN
	Rumus yang digunakan: $\text{Panjang busur} = \frac{a}{360^\circ} \times$ $\text{Keliling Lingkaran}$ Dijawab: $\text{Panjang busur } RQ = \frac{90}{360} \times$ $18,85 = 4,71 \text{ cm}$		2 = menuliskan diketahui dan ditanyakan, menjawab tapi kesalahan dalam melakukan perhitungan 3 = Menjawab semua bagian dengan lengkap, jelas dan benar
2d.	Dengan menggunakan hubungan antara sudut pusat dan panjang busur $\angle POS = \angle ROQ$ $\frac{\widehat{PS} \times \text{Keliling Lingkaran}}{a} =$ $\frac{\widehat{RQ} \times \text{Keliling Lingkaran}}{a}$ $\frac{\widehat{PS} \times a}{a} = \frac{\widehat{RQ} \times \text{Keliling Lingkaran}}{\text{Keliling Lingkaran}}$ $\widehat{PS} = \widehat{RQ} \text{ (terbukti)}$	3	0 = tidak menjawab 1 = argumen lemah atau tidak logis 2 = Pembuktian sebagian benar tetapi tidak lengkap 3 = Pembuktian lengkap, runtut, logis dan benar
3a.	Unsur-unsur Lingkaran: - Titik pusat K - Jari-jari KM, KL - Tali busur LM - Apotema KN Busur LM, ML	3	0 = tidak menjawab 1 = menjawab 1 unsur 2 = menjawab 2 unsur 3 = menjawab 3 unsur
3b.	Ciri-ciri KN (apotema) - Berupa ruas garis - Menghubungkan titik K ke titik N	3	0 = tidak menjawab 1 = menjawab 1 sifat 2 = menjawab 2 sifat 3 = menjawab 3 sifat

JAWABAN		POIN	KETERANGAN
	- Tegak lurus dengan tali busur LM		
3c.	Diketahui: Luas Lingkaran K = 28,28 cm² Luas segitiga KLM = 2,25 cm² Ditanyakan: Luas tembereng LM ...? Rumus yang digunakan: $L \text{ Tembereng LM} =$ $L \text{ juring KLM} -$ $L \text{ segitiga KLM}$ $L \text{ juring KLM} = \frac{a}{360^\circ} \times$ $L \text{ Lingkaran}$ Dijawab: Mencari luas juring KLM $L \text{ juring KLM} = \frac{a}{360^\circ} \times$ $L \text{ Lingkaran}$ $L \text{ juring KLM} = \frac{90^\circ}{360^\circ} \times 28,28 =$ 7,07 cm² Mencari luas tembereng LM $L \text{ Tembereng LM} =$ $L \text{ juring KLM} -$ $L \text{ segitiga KLM} = 7,07 -$ 2,25 = 4,82 cm²	3	0 = tidak menjawab atau seluruh jawaban tidak relevan dengan soal 1 = hanya menuliskan diketahui dan ditanyakan atau menjawab saja 2 = menuliskan diketahui dan ditanyakan, menjawab tapi kesalahan dalam melakukan perhitungan 3 = Menjawab semua bagian dengan lengkap, jelas dan benar
3d.	Dengan menggunakan rumus pythagoras $KN^2 = KN^2$ (garis tingginya sama)	3	0 = tidak menjawab 1 = argumen lemah atau tidak logis

JAWABAN		POIN	KETERANGAN
	$KL^2 - LN^2 = KM^2 - NM^2$ (rumus pythagoras) $-LN^2 = -NM^2$ ($KL = KM =$ jari-jari lingkaran K) $LN^2 = NM^2$ (akar kan kedua ruas) $LN = NM$ (terbukti)		2 = Pembuktian sebagian benar tetapi tidak lengkap 3 = Pembuktian lengkap, runtut, logis dan benar
4a.	Unsur-unsur Lingkaran - Titik pusat O - Jari-jari OA, OC - Tali busur CB, BA Busur CB, BA, AC	3	0 = tidak menjawab 1 = menjawab 1 unsur 2 = menjawab 2 unsur 3 = menjawab 3 unsur
4b.	Ciri-ciri CB - Berupa ruas garis - Menghubungkan titik C pada lingkaran ke titik B pada lingkaran - Panjang CB = AB	3	0 = tidak menjawab 1 = menjawab 1 sifat 2 = menjawab 2 sifat 3 = menjawab 3 sifat
4c.	Diketahui: $\angle COA = 60^\circ$ Ditanyakan: $\angle ABC..?$ Rumus yang digunakan: <i>Segiempat tali busur =</i> $180^\circ -$ <i>sudut yang berhadapan</i> Dijawab:	3	0 = tidak menjawab atau seluruh jawaban tidak relevan dengan soal 1 = hanya menuliskan diketahui dan ditanyakan atau menjawab saja 2 = menuliskan diketahui dan ditanyakan, menjawab tapi kesalahan

JAWABAN		POIN	KETERANGAN
	L1 : Tarik garis lurus dari B dengan melewati titik pusat O ke suatu titik pada lingkaran (misal D). L2 : Tarik garis lurus dari A ke titik D. L3 : Tarik garis lurus dari C ke titik C. Sehingga terdapat $\angle CDA$ yang menghadap busur yang sama dengan $\angle COA$, dengan menggunakan hubungan antara sudut pusat dan sudut keliling yang menghadap busur yang sama maka, $\angle CDA = \frac{60}{2} = 30^\circ$ Selanjutnya, gunakan rumus segiempat tali busur $\angle ABC = 180^\circ - \angle CDA = 180^\circ - 30^\circ = 150^\circ$		dalam melakukan perhitungan 3 = Menjawab semua bagian dengan lengkap, jelas dan benar
4d.	Perhatikan $\triangle AOB$ dan $\triangle BOC$, kedua segitiga tersebut merupakan segitiga yang saling kongruen karena $\overline{BA} = \overline{CB}$, $\overline{OA} = \overline{OB} = \overline{OC} = r$ oleh karena itu, $\angle BOA = \angle COB$ sehingga sesuai dengan teorema yang dibuktikan pada		0 = tidak menjawab 1 = argumen lemah atau tidak logis 2 = Pembuktian sebagian benar tetapi tidak lengkap 3 = Pembuktian lengkap, runtut, logis dan benar

JAWABAN		POIN	KETERANGAN
	soal no 2 maka terbukti pula bahwa $\widehat{BA} = \widehat{CB}$		

$$Nilai Akhir = \frac{Total Skor \times 100}{48}$$

Lampiran 17 Contoh Hasil Jawaban Siswa Soal Ujicoba *Posttest*

Nama : Habibatus zakiyah gd

1

a. unsur - unsur pada lingkaran

- Titik Pusat : A
- Jari - jari : AB, AC
- Diameter : BD
- Tali busur : CD
- Busur : BC

3

b. Ciri - ciri Tuas AC

Garis lurus yang menghubungkan titik A ke C yang panjangnya sama dengan AB

c. Diket : Sudut BAC = 90

Ditanya : Sudut ~~BAC~~ BDC ?

Dijawab : Sudut kelung : $90 \times 2 = 180$

d. AB dan AC sama - sama garis di titik A

2

a. unsur - unsur lingkaran

- Titik Pusat : O
- Jari - jari : OP, OQ
- Diameter : SR
- Tali busur : RQ
- Titik Pusat : a

3

b. Ciri - ciri RQ

RQ adalah garis lengkung yang menghubungkan titik R ke Q pada lengkungan lingkaran

c. Diketahui a : 1/5, keliling lingkaran 12,57 cm

Ditanya : Panjang busur RQ ?

Dijawab $12,57 : 5 =$

SiDU

- ☐ d. $PS = RQ$: keduanya adalah Panjang busur yang sama 1
- ☒ 3 a. titik Pusat : K
- ☐ Jari - jari : $KL = KM$
- ☐ Diameter : 3
- ☐ Tali busur : LM
- ☐ Apotema : KN
- ☐ Busur : LM
- ☐ b. KN adalah apotema yang menghubungkan titik K ke N secara tegak lurus dengan LM dengan LM 2
- ☐ tali busur
- ☐ c. Diket : luas lingkaran : $50,28 \text{ cm}^2$, luas segitiga : $4,05 \text{ cm}^2$
- ☐ Ditanya : luas tembereng ? 1
- ☐ Dijawab : luas tembereng : $50,28 - 4,05 = 46,23 \text{ cm}^2$
- ☐ d. $LN = NM$ karena KN adalah apotema dan tegak lurus terhadap tali busur LM 1
- ☒ 4 a. Pusat : O
- ☐ Jari-jari : OA, OB, OC 3
- ☐ Tali busur : AB, BC
- ☐ Sudut keliling : CBA
- ☐ b. CB adalah garis lurus yang menghubungkan dua titik 3
- ☐ pada lingkaran yaitu C dan B
- ☐ c. Diketahui sudut $COA = 90^\circ$ ditanya sudut ABC ? 2
- ☐ Dijawab :
- ☐ sudut $ABC = \frac{1}{2} \times 90^\circ = 45^\circ$
- ☐ d. sudut $AB = BC$ maka $AB = BC$ 1

Muhammad (9D)

No.

Date :

☐ Sun

☐ Mon

☐ Tues

☐ Wed

☐ Thur

☐ Fri

☐ Sat

1a. Titik Pusatnya adalah a , dan AB adalah Jari-Jarinya /

2a. Titik Pusatnya di O , dan Jari-Jarinya OP . /

3a. Titik Pusatnya ada di K , dan Jari-Jarinya KM, KN /

4a. Titik Pusatnya adalah O , Jari-Jarinya OA /

1b. garis titik a /

2b. Lingkaran /

3b. garis Lurus /

4b. garis Lurus /

3a. ~~4a~~ /

3b. 12, 57 $\bigcirc$

3c. 50, 28 $\bigcirc$

3d. 90 $\bigcirc$

4a. Sama $\frac{1}{2}$ garis $\bigcirc$

4b. Sama $\frac{1}{2}$ lengkungan $\bigcirc$

4c. Sama $\frac{1}{2}$ garis $\bigcirc$

4d. Sama $\frac{1}{2}$ lengkungan $\bigcirc$



SISWA

Lampiran 18 Hasil Uji Validitas Soal Ujicoba *Posttest*

HASIL UJI VALIDITAS SOAL UJICOBA *POSTTEST*

KEMAMPUAN BERPIKIR GEOMETRI

UJI VALIDITAS SOAL POSTTEST																		
NAMA	NOMOR SOAL																TOTAL SKOR	
	1A	1B	1C	1D	2A	2B	2C	2D	3A	3B	3C	3D	4A	4B	4C	4D		
KU-001	2	2	1	1	2	2	1	1	2	2	1	1	2	2	1	1	24	
KU-002	3	2	2	1	2	2	2	1	2	2	1	1	2	1	2	1	27	
KU-003	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	9	
KU-004	3	2	1	1	3	2	1	1	3	2	1	1	3	2	2	1	29	
KU-005	3	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	1	29	
KU-006	2	2	1	0	1	2	2	0	2	2	1	0	2	2	1	0	20	
KU-007	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	16	
KU-008	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	12	
KU-009	2	2	1	1	2	2	1	1	2	2	1	1	2	2	1	1	24	
KU-010	3	3	2	1	3	3	1	1	3	2	1	1	3	3	2	1	33	
KU-011	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	12	
KU-012	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	12	
KU-013	2	2	1	2	2	2	2	1	2	2	1	0	2	2	2	1	26	
KU-014	3	2	1	3	1	2	1	1	3	1	1	2	3	1	1	1	27	
KU-015	2	1	1	0	2	1	1	0	2	1	0	0	1	1	0	0	13	
KU-016	2	2	1	1	2	2	2	1	2	2	1	1	2	2	1	2	26	
KU-017	3	2	2	2	3	2	3	2	2	2	2	1	2	2	1	1	32	
KU-018	2	1	0	0	2	1	2	0	2	1	0	0	2	1	1	0	15	
KU-019	2	1	1	0	2	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	14	
KU-020	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	11	
KU-021	2	2	1	1	2	2	2	1	2	2	1	1	2	2	1	1	25	
KU-022	2	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	20	
KU-023	2	2	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	21	
KU-024	2	1	1	1	2	1	1	1	2	1	0	1	2	1	0	0	17	
KU-025	2	2	1	1	2	2	2	1	2	1	1	1	2	1	0	1	22	
TOTAL BUTIR ITEM	51	40	27	20	46	39	34	18	46	36	21	15	45	36	26	16	516	
r HITUNG	0,8659	0,8927	0,6349	0,7420	0,6868	0,8803	0,5416	0,7479	0,7988	0,7821	0,6797	0,7412	0,8418	0,7395	0,5950	0,7665		
r TABEL	0,3961	0,3961	0,3961	0,3961	0,3961	0,3961	0,3961	0,3961	0,3961	0,3961	0,3961	0,3961	0,3961	0,3961	0,3961	0,3961		
KETERANGAN	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID		

Lampiran 19 Hasil Uji Reliabilitas Soal Ujicoba *Posttest*

HASIL UJI RELIABILITAS SOAL UJICOPA *POSTTEST* KEMAMPUAN BERPIKIR GEOMETRI

NAMA	NOMOR SOAL																TOTAL POIN
	1A	1B	1C	1D	2A	2B	2C	2D	3A	3B	3C	3D	4A	4B	4C	4D	SISWA
KU-001	2	2	1	1	2	2	1	1	2	2	1	1	2	2	1	1	24
KU-002	3	2	2	1	2	2	2	1	2	2	1	1	2	1	2	1	27
KU-003	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	9
KU-004	3	2	1	1	3	2	1	1	3	2	1	1	3	2	2	1	29
KU-005	3	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	1	29
KU-006	2	2	1	0	1	2	2	0	2	2	1	0	2	2	1	0	20
KU-007	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	16
KU-008	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	12
KU-009	2	2	1	1	2	2	1	1	2	2	1	1	2	2	1	1	24
KU-010	3	3	2	1	3	3	1	1	3	2	1	1	3	3	2	1	33
KU-011	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	12
KU-012	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	12
KU-013	2	2	1	2	2	2	2	1	2	2	1	0	2	2	2	1	26
KU-014	3	2	1	3	1	2	1	1	3	1	1	2	3	1	1	1	27
KU-015	2	1	1	0	2	1	1	0	2	1	0	0	1	1	0	0	13
KU-016	2	2	1	1	2	2	2	1	2	2	1	1	2	2	1	2	26
KU-017	3	2	2	2	3	2	3	2	2	2	2	1	2	2	1	1	32
KU-018	2	1	0	0	2	1	2	0	2	1	0	0	2	1	1	0	15
KU-019	2	1	1	0	2	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	14
KU-020	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	11
KU-021	2	2	1	1	2	2	2	1	2	2	1	1	2	2	1	1	25
KU-022	2	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	20
KU-023	2	2	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	21
KU-024	2	1	1	1	2	1	1	1	2	1	0	1	2	1	0	0	17
KU-025	2	2	1	1	2	2	2	1	2	1	1	1	2	1	0	1	22
JUMLAH BUTIR SOAL	16																
VARIAN BUTIR SOAL	0,4567	0,3333	0,2433	0,5833	0,3900	0,3400	0,4067	0,2933	0,3900	0,2567	0,3067	0,3333	0,4167	0,3400	0,3733	0,3233	5,7867
VARIAN SKOR TOTAL	51,0733																
NILAI RELIABILITAS	0,9458																

Lampiran 20 Hasil Uji Tingkat Kesukaran Soal Ujicoba *Posttest*

HASIL UJI TINGKAT KESUKARAN SOAL UJICoba *POSTTEST* KEMAMPUAN BERPIKIR GEOMETRI

NAMA	NOMOR SOAL																TOTAL POIN
	1A	1B	1C	1D	2A	2B	2C	2D	3A	3B	3C	3D	4A	4B	4C	4D	SISWA
KU-001	2	2	1	1	2	2	1	1	2	2	1	1	2	1	1	1	23
KU-002	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	2	2	1	2	1	28
KU-003	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	12
KU-004	2	2	1	1	2	2	1	1	2	2	1	1	2	2	2	1	25
KU-005	3	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	1	29
KU-006	2	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	13
KU-007	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	12
KU-008	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	12
KU-009	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	1	28
KU-010	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	1	28
KU-011	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	10
KU-012	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	10
KU-013	2	2	1	2	2	2	2	1	2	2	1	0	2	2	2	1	26
KU-014	2	2	1	2	2	2	2	1	2	2	1	2	2	2	1	1	27
KU-015	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	9
KU-016	2	2	1	1	2	2	2	1	2	2	1	1	2	2	1	2	26
KU-017	3	2	1	2	3	2	3	2	2	2	1	1	2	2	1	2	31
KU-018	2	1	0	0	2	1	2	0	2	1	0	0	2	1	1	0	15
KU-019	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	17
KU-020	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	11
KU-021	2	2	1	1	2	2	2	1	2	2	1	1	2	2	1	1	25
KU-022	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	8
KU-023	2	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	20
KU-024	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	12
KU-025	2	2	1	1	2	2	2	1	2	1	1	1	2	1	0	1	22
JUMLAH TIAP ITEM	43	37	22	18	41	37	36	17	39	36	21	16	39	34	26	17	
RATA-RATA	1,72	1,48	0,88	0,72	1,64	1,48	1,44	0,68	1,56	1,44	0,84	0,64	1,56	1,36	1,04	0,68	
TOTAL SKOR MAKS	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
TINGKAT KESUKARAN	0,5733	0,4933	0,2933	0,2400	0,5467	0,4933	0,4800	0,2267	0,5200	0,4800	0,2800	0,2133	0,5200	0,4533	0,3467	0,2267	
KETERANGAN	SEDANG	SEDANG	SUKAR	SUKAR	SEDANG	SEDANG	SEDANG	SUKAR	SEDANG	SEDANG	SUKAR	SUKA	SEDANG	SEDANG	SEDANG	SUKAR	

Lampiran 21 Hasil Uji Daya Pembeda Soal Ujicoba *Posttest*

HASIL UJI DAYA PEMBEDA SOAL UJICоба *POSTTEST*

KEMAMPUAN BERPIKIR GEOMETRI

KELOMPOK BAWAH																		
NAMA	NOMOR SOAL																TOTAL POIN	
	1A	1B	1C	1D	2A	2B	2C	2D	3A	3B	3C	3D	4A	4B	4C	4D	SISWA	
KU-003	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	9	
KU-020	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	11	
KU-008	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	12	
KU-011	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	12	
KU-012	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	12	
KU-015	2	1	1	0	2	1	1	0	2	1	0	0	1	1	0	0	13	
KU-019	2	1	1	0	2	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	14	
RATA-RATA	1,2857	1,0000	0,8571	0,0000	1,2857	1,0000	0,8571	0,1429	1,1429	1,0000	0,4286	0,0000	1,0000	1,0000	0,7143	0,1429	11,8571	
KELOMPOK ATAS																		
NAMA	NOMOR SOAL																TOTAL POIN	
	1A	1B	1C	1D	2A	2B	2C	2D	3A	3B	3C	3D	4A	4B	4C	4D	SISWA	
KU-016	2	2	1	1	2	2	2	1	2	2	1	1	2	2	1	2	26	
KU-002	3	2	2	1	2	2	2	1	2	2	1	1	2	1	2	1	27	
KU-014	3	2	1	3	1	2	1	1	3	1	1	2	3	1	1	1	27	
KU-004	3	2	1	1	3	2	1	1	3	2	1	1	3	2	2	1	29	
KU-005	3	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	1	29	
KU-017	3	2	2	2	3	2	3	2	2	2	2	1	2	2	1	1	32	
KU-010	3	3	2	1	3	3	1	1	3	2	1	1	3	3	2	1	33	
RATA-RATA	2,8571	2,1429	1,5714	1,4286	2,2857	2,1429	1,7143	1,1429	2,4286	1,8571	1,2857	1,1429	2,4286	1,8571	1,5714	1,1429	29,0000	
NILAI DP	0,5238	0,3810	0,2381	0,4762	0,3333	0,3810	0,2857	0,3333	0,4286	0,2857	0,2857	0,3810	0,4762	0,2857	0,2857	0,3333		
KETERANGAN	BAIK	SEDANG	SEDANG	BAIK	SEDANG	SEDANG	SEDANG	SEDANG	BAIK	SEDANG	SEDANG	SEDANG	BAIK	SEDANG	SEDANG	SEDANG		

SOAL PRETEST

KEMAMPUAN BERPIKIR GEOMETRI

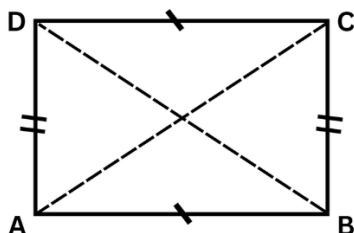
Mata Pelajaran : Matematika

Kelas : Ujicoba

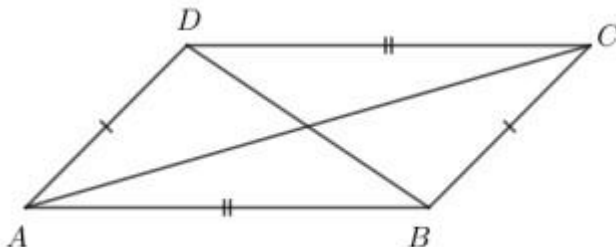
Materi Pokok : Bangun Datar Segiempat

Alokasi Waktu : 2 x 40 menit

8. Perhatikan gambar berikut ini.

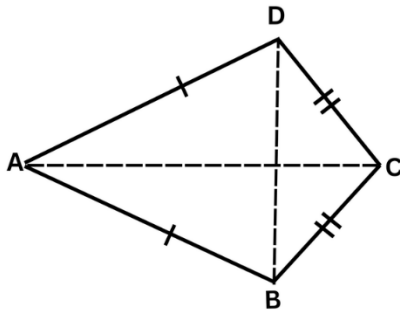


- Tentukan unsur-unsur bangun datar diatas!
 - Sebutkan ciri-ciri bangun diatas!
 - Jika diketahui panjang $AB = 15$ cm dan $BC = 10$ cm, tentukan luas dan keliling bangun di atas!
 - Buktikan bahwa $AC = BD$!
9. Perhatikan gambar dibawah ini!



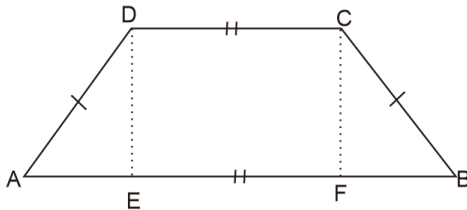
- Tentukan unsur-unsur pada bangun diatas!
- Sebutkan ciri-ciri bangun diatas!
- Jika panjang $CD = 12$ cm, $AD = 6$ cm dan tinggi bangun di atas = 21 cm. Tentukan luas dan keliling bangun diatas!
- Buktikan bahwa $AD = BC$!

10. Perhatikan gambar dibawah ini!



- Tentukan unsur-unsur pada bangun diatas!
- Sebutkan ciri-ciri pada bangun di atas!
- Jika panjang $AC = 20$ cm, $BD = 10$ cm, $AD = 13$ cm dan $DC = 9$ cm. Tentukan luas dan keliling bangun di atas!
- Buktikan panjang $BC=CD$!

11. Perhatikan gambar di bawah ini!



- a. Tentukan unsur-unsur pada bangun diatas
- b. Sebutkan ciri-ciri pada bangun diatas!
- c. Jika diketahui panjang $AD = 10$ cm, $CD = 12$ cm, $DE = 8$ cm. Tentukan luas dan keliling bangun di atas!
- d. Buktikan bahwa panjang $AE = FB$!

Lampiran 23 Daftar Nilai Soal *Pretest*

DAFTAR NILAI *PRETEST* KELAS VIIIA KEMAMPUAN BERPIKIR GEOMETRI

NAMA	NOMOR SOAL																TOTAL SKOR SISWA	NILAI
	1A	1B	1C	1D	2A	2B	2C	2D	3A	3B	3C	3D	4A	4B	4C	4D		
VIIIA-001	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	6	13
VIIIA-002	3	3	3	1	3	2	2	0	1	1	0	0	1	1	0	0	21	44
VIIIA-003	2	2	0	0	2	1	1	0	2	0	0	0	2	1	0	0	13	27
VIIIA-004	2	2	2	1	2	2	3	0	2	1	0	0	2	2	1	1	23	48
VIIIA-005	2	2	1	0	2	2	1	0	2	2	1	0	2	2	1	0	20	42
VIIIA-006	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16	33
VIIIA-007	3	2	2	0	3	2	2	1	3	2	1	0	3	1	0	0	25	52
VIIIA-008	3	2	3	1	3	2	3	1	3	2	1	0	3	2	0	0	29	60
VIIIA-009	1	1	0	0	1	1	2	1	1	1	1	0	1	0	0	1	12	25
VIIIA-010	3	1	3	1	3	1	2	0	1	1	1	0	0	0	1	0	18	38
VIIIA-011	2	1	1	1	2	1	2	1	2	1	0	0	1	1	0	1	17	35
VIIIA-012	3	1	3	1	2	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	13	27
VIIIA-013	2	1	1	1	2	1	2	1	2	1	0	0	1	1	0	1	17	35
VIIIA-014	3	2	1	0	2	2	2	0	2	3	0	0	2	2	2	0	23	48
VIIIA-015	2	1	1	1	2	1	2	1	2	1	0	0	1	1	0	1	17	35
VIIIA-016	3	2	3	1	3	2	2	0	2	1	0	0	2	0	1	0	23	48
VIIIA-017	2	2	1	0	2	1	1	0	2	1	0	0	2	1	1	0	16	33
VIIIA-018	3	1	0	0	1	1	2	1	1	1	1	0	1	0	0	1	14	29
VIIIA-019	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	12	25
VIIIA-020	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	10	21
VIIIA-021	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	5	10
VIIIA-022	3	1	3	1	2	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	13	27
VIIIA-023	2	1	1	1	2	1	1	0	2	2	0	0	2	2	1	0	18	38
VIIIA-024	3	3	3	1	3	2	2	0	1	1	0	0	2	1	0	0	22	46
VIIIA-025	1	1	2	1	1	0	3	0	1	1	0	0	2	1	0	1	15	31
VIIIA-026	3	1	3	2	3	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	17	35
VIIIA-027	3	1	3	1	3	1	2	0	1	1	1	0	0	0	1	0	18	38
VIIIA-028	3	1	3	2	3	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	17	35
TOTAL																		979,17
RATA-RATA																		34,97
STANDAR DEVIASI																		11,30
JUMLAH SISWA																		28
VARIANS																		127,75

DAFTAR NILAI *PRETEST* KELAS VIIIB

KEMAMPUAN BERPIKIR GEOMETRI

NAMA	NOMOR SOAL																TOTAL SKOR	NILAI
	1A	1B	1C	1D	2A	2B	2C	2D	3A	3B	3C	3D	4A	4B	4C	4D	SISWA	
VIIIB-001	3	2	3	1	3	3	2	1	1	0	0	0	1	0	0	0	20	42
VIIIB-002	1	1	0	0	1	1	2	1	1	1	1	0	1	0	0	1	12	25
VIIIB-003	2	1	1	1	2	1	2	1	2	1	0	0	1	1	0	0	16	33
VIIIB-004	3	2	3	1	3	2	2	1	2	0	0	0	1	0	0	0	20	42
VIIIB-005	2	2	1	1	2	1	0	0	2	1	0	0	1	1	0	0	14	29
VIIIB-006	3	2	3	1	3	3	2	1	1	0	0	0	1	0	0	0	20	42
VIIIB-007	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	6	13
VIIIB-008	2	1	1	1	2	1	2	1	2	1	0	0	1	1	0	1	17	35
VIIIB-009	2	2	1	0	2	2	0	0	2	2	0	0	2	2	0	0	17	35
VIIIB-010	2	1	0	0	1	1	2	1	1	1	1	0	1	0	0	1	13	27
VIIIB-011	1	1	2	1	1	0	3	0	1	1	0	0	2	1	0	1	15	31
VIIIB-012	1	1	0	0	1	1	2	1	1	1	1	0	1	0	0	1	12	25
VIIIB-013	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	10	21
VIIIB-014	2	2	0	0	2	2	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	10	21
VIIIB-015	3	2	3	0	3	2	1	0	3	2	0	0	3	2	0	0	24	50
VIIIB-016	2	2	0	0	1	1	2	1	2	2	1	0	1	0	0	1	16	33
VIIIB-017	1	1	1	0	1	1	2	1	1	1	1	0	2	0	0	1	14	29
VIIIB-018	2	2	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	8	17
VIIIB-019	2	1	1	1	2	1	2	1	2	1	0	0	1	1	0	1	17	35
VIIIB-020	3	2	3	0	3	2	1	0	3	2	0	0	3	2	0	0	24	50
VIIIB-021	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	8	17
VIIIB-022	2	2	1	1	2	2	2	1	2	2	0	0	2	2	0	1	22	46
VIIIB-023	2	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	8	17
VIIIB-024	3	2	3	2	3	1	0	1	2	2	1	0	1	0	0	0	21	44
VIIIB-025	3	2	3	1	3	3	2	1	1	0	0	0	1	0	0	0	20	42
VIIIB-026	3	2	3	0	3	2	3	1	3	2	0	0	3	2	0	0	27	56
VIIIB-027	3	2	3	1	3	3	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	18	38
VIIIB-028	2	1	1	1	2	1	2	1	2	1	0	0	1	1	0	1	17	35
TOTAL																		929
RATA-RATA																		33,18
STANDAR DEVIASI																		11,31
JUMLAH SISWA																		28
VARIANS																		127,93

DAFTAR NILAI *PRETEST* KELAS VIIIC

KEMAMPUAN BERPIKIR GEOMETRI

NAMA	NOMOR SOAL																TOTAL SKOR	NILAI
	1A	1B	1C	1D	2A	2B	2C	2D	3A	3B	3C	3D	4A	4B	4C	4D	SISWA	
VIIIC-001	3	3	2	1	3	2	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	19	40
VIIIC-002	2	2	0	0	2	1	1	0	2	0	0	0	2	1	0	0	13	27
VIIIC-003	3	2	2	0	3	2	2	1	3	2	1	0	3	1	0	0	25	52
VIIIC-004	3	2	2	1	3	1	1	1	3	2	1	0	3	2	0	0	25	52
VIIIC-005	2	2	2	1	2	2	3	0	2	1	0	0	2	2	1	1	23	48
VIIIC-006	2	2	1	0	2	2	1	0	2	2	1	0	2	2	1	0	20	42
VIIIC-007	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	6	13
VIIIC-008	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16	33
VIIIC-009	1	1	0	0	1	1	2	1	1	1	1	0	1	0	0	1	12	25
VIIIC-010	3	1	3	1	3	1	2	0	1	1	1	0	0	0	1	0	18	38
VIIIC-011	2	2	1	0	2	2	2	0	2	3	0	0	2	2	2	0	22	46
VIIIC-012	3	2	1	0	3	1	0	0	3	2	0	0	3	2	0	0	20	42
VIIIC-013	3	2	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	9	19
VIIIC-014	3	2	1	0	3	2	1	0	3	2	0	0	3	2	0	0	22	46
VIIIC-015	2	2	0	0	1	1	2	1	2	2	1	0	1	0	0	1	16	33
VIIIC-016	2	1	1	1	2	1	2	1	2	1	0	0	1	1	0	1	17	35
VIIIC-017	1	1	3	1	2	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	11	23
VIIIC-018	2	1	1	1	2	1	2	1	2	1	0	0	1	1	0	1	17	35
VIIIC-019	3	1	1	1	2	1	2	1	2	1	0	0	1	1	0	1	18	38
VIIIC-020	2	1	1	0	1	1	2	1	1	1	1	0	2	0	0	1	15	31
VIIIC-021	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	8	17
VIIIC-022	2	2	1	1	2	2	2	1	2	2	0	0	2	2	0	1	22	46
VIIIC-023	2	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	8	17
VIIIC-024	2	2	1	0	2	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	13	27
VIIIC-025	3	2	2	1	3	2	2	1	1	0	0	0	1	0	0	0	18	38
VIIIC-026	3	2	3	0	3	2	3	1	3	2	0	0	3	2	0	0	27	56
VIIIC-027	3	2	2	1	3	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	16	33
VIIIC-028	2	1	1	1	2	1	2	1	2	1	0	0	1	1	0	1	17	35
VIIIC-029	2	1	1	1	2	1	2	1	2	1	0	0	1	1	0	1	17	35
TOTAL																		1020,83
RATA-RATA																		35,20
STANDAR DEVIASI																		11,21
JUMLAH SISWA																		29
VARIANS																		125,66

DAFTAR NILAI *PRETEST* KELAS VIIID

KEMAMPUAN BERPIKIR GEOMETRI

NAMA	NOMOR SOAL																TOTAL SKOR SISWA	NILAI
	1A	1B	1C	1D	2A	2B	2C	2D	3A	3B	3C	3D	4A	4B	4C	4D		
VIIID-001	3	2	1	0	2	2	2	0	2	3	0	0	2	2	2	0	23	48
VIIID-002	3	2	3	1	3	2	2	0	2	1	1	0	2	0	1	0	23	48
VIIID-003	3	1	0	0	1	1	2	1	1	1	1	0	1	0	0	1	14	29
VIIID-004	3	1	1	1	2	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	11	23
VIIID-005	2	1	1	1	2	1	2	1	2	1	0	0	1	1	0	1	17	35
VIIID-006	2	2	1	0	2	1	1	0	2	1	0	0	2	1	1	0	16	33
VIIID-007	2	1	1	1	2	1	1	0	2	2	0	0	2	2	1	0	18	38
VIIID-008	2	2	0	0	1	1	2	1	2	2	1	0	1	0	0	1	16	33
VIIID-009	3	3	3	1	3	2	2	0	1	1	0	0	2	1	0	0	22	46
VIIID-010	3	1	3	1	3	1	2	0	1	1	1	0	0	0	1	0	18	38
VIIID-011	3	2	1	0	3	2	1	0	3	2	0	0	3	2	0	0	22	46
VIIID-012	3	2	2	0	3	2	1	0	3	2	0	0	3	2	0	0	23	48
VIIID-013	3	1	3	2	3	1	0	1	2	2	1	0	1	0	0	0	20	42
VIIID-014	3	3	1	1	3	3	2	1	1	0	0	0	1	0	0	0	19	40
VIIID-015	3	2	3	0	3	2	3	1	3	2	0	0	3	2	0	0	27	56
VIIID-016	3	2	2	1	3	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	15	31
VIIID-017	2	2	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	8	17
VIIID-018	2	1	1	1	2	1	2	1	2	1	0	0	1	1	0	1	17	35
VIIID-019	1	1	3	1	2	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	11	23
VIIID-020	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	10	21
VIIID-021	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	12	25
VIIID-022	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	10	21
VIIID-023	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	5	10
VIIID-024	3	2	1	1	3	3	2	1	1	0	0	0	1	0	0	0	18	38
VIIID-025	3	2	1	0	3	2	1	0	3	2	0	0	3	1	0	0	21	44
VIIID-026	2	1	2	1	1	0	3	0	1	1	0	0	2	1	0	1	16	33
VIIID-027	1	1	1	0	1	1	2	1	1	1	1	0	2	0	0	1	14	29
TOTAL																		929,17
RATA-RATA																		34,41
STANDAR DEVIASI																		11,03
JUMLAH SISWA																		27
VARIANS																		121,65

Lampiran 24 Contoh Hasil Jawaban Siswa Soal *Pretest*

HASIL JAWABAN SISWA SOAL PRETEST

KEMAMPUAN BERPIKIR GEOMETRI

Esti Ba

1. a. Sisi AB sudut AC, BD Diagonal AC 3
 Sisi CD Diagonal BD Sudut A

b. Kotak
 - sisinya ada 4 2
 - sudutnya ada 4
 - Diagonalnya ada 2

c. Diketahui AB = 15 cm, BC = 10 cm
 Ditanya luas dan kelung?
 Dijawab
 Luas = Panjang x lebar :
 = $15 \times 10 = 150 \text{ cm}^2$
 kelung = $2 (\text{Panjang} + \text{lebar})$
 = $2 (15 + 10) = 2 \times 25 = 50 \text{ cm}$

d. AC = BD karena sama - sama garis silang

2. a. Sisi AB sisi BC sisi BD 3
 Diagonal AB Diagonal BD sudut A

b. Kotak miring
 sudutnya 4
 sisinya 4 2
 diagonalnya 2

c. Diketahui : CD = 12 cm, AD = 6 cm dan tinggi 21 cm
 Ditanya : luas dan kelung bangunan?
 Dijawab :
 Luas = alas x tinggi = $12 \times 21 = 252 \text{ cm}^2$
 kelung = $2 \times (12 + 6) = 2 \times 18 = 36 \text{ cm}$

d. AD dan BC sama-sama garis miringnya 1

3a. sisi AB sisi BC sisi BD
Diagonal BC Diagonal AC titik sudut A, B 3

b. sisinya ada 4

Diagonal ada 2 2

sudutnya ada 4

c. Diketahui $AC = 20$, $BD = 10$, $AD = 13$, ditanya luas dan keliling?

Jawab :

$$\text{luas} = 20 \times 10 = 200 \text{ cm}^2$$

$$\text{keliling} = 20 + 10 + 13 = 43 \text{ cm}$$

d.

4a. sisi AB sisi BC sisi DF 3
sisi AD sisi CB

b. memiliki 4 sudut 2
memiliki 4 sisi
memiliki 4 titik sudut

c.

d.

- 1 a banyak sisi, banyak sudut, garis miring 1
 b jumlah titik dengan sisi dan sudut 1
 c $12 + 6 + 2 = 19$ 0
 d AC dan BD garis 0

- 2 a sisi, sudut, garis miring 1
 b jumlah titik yang miring 0
 c $12 + 6 + 2 = 19$ 0
 d AB dan AC garis 0



- 3 a sisi, sudut 1
 b sudutnya ada 4 1
 c $20 + 10 + 13 + 9 = 52$ 0
 d

Lampiran 25 Hasil Uji Normalitas *Pretest* Kelas VIIIA

HASIL UJI NORMALITAS KELAS VIIIA

SOAL *PRETEST* KEMAMPUAN BERPIKIR GEOMETRI

Hipotesis:

- H_0 = data berdistribusi normal
- H_1 = data tidak berdistribusi normal

Kriteria pengambilan keputusan:

- Jika $\chi^2 \text{ hitung} \leq \chi^2 \text{ tabel}$ maka H_0 diterima (data dinyatakan berdistribusi normal).
- Jika $\chi^2 \text{ hitung} > \chi^2 \text{ tabel}$ maka H_0 ditolak (data dinyatakan tidak berdistribusi normal).

KODE	NILAI
VIIIA-01	13
VIIIA-02	44
VIIIA-03	27
VIIIA-04	48
VIIIA-05	42
VIIIA-06	33
VIIIA-07	52
VIIIA-08	60
VIIIA-09	25
VIIIA-10	38
VIIIA-11	35
VIIIA-12	27
VIIIA-13	35
VIIIA-14	48
VIIIA-15	35

VIIIA-16	48
VIIIA-17	33
VIIIA-18	29
VIIIA-19	25
VIIIA-20	21
VIIIA-21	10
VIIIA-22	27
VIIIA-23	38
VIIIA-24	46
VIIIA-25	31
VIIIA-26	35
VIIIA-27	38
VIIIA-28	35

Langkah-langkah:

1. Menentukan Banyak Kelas

$$k = 1 + 3,3 \log (28) = 5,775 = 6$$

2. Menentukan Rentang

$$R = \text{Nilai Max} - \text{Nilai Min} = 60 - 10 = 50$$

3. Menentukan Panjang Kelas

$$p = \frac{R}{k} = \frac{50}{6} = 8,33 \approx 9$$

4. Mencari Nilai Frekuensi Harapan

$$f_h = \text{persentase kurva normal} \times n$$

No.	Interval	Batas Bawah	Batas Atas	Z Bawah	Z Atas	Z Luas	Persentase	Fh
1	10 - 18	9,5	18,5	-2,25	-1,45	0,0613	6%	1,7164
2	19 - 27	18,5	27,5	-1,45	-0,66	0,1811	18%	5,071
3	28 - 36	27,5	36,5	-0,66	0,14	0,3011	30%	8,431
4	37 - 45	36,5	45,5	0,14	0,93	0,2681	27%	7,507
5	46 - 54	45,5	54,5	0,93	1,73	0,1344	13%	3,763
6	55 - 63	54,5	63,5	1,73	2,53	0,0361	4%	1,011
Jumlah							98%	

5. Menghitung nilai *Chi Square*

$$\chi^2 = \sum_{n=1}^n \frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$$

Tabel :

No.	Interval	F0	Fh	(F0-Fh)^2/Fh
1	10 - 18	2	1,716	0,0469
2	19 - 27	6	5,071	0,1703
3	28 - 36	9	8,431	0,0384
4	37 - 45	5	7,507	0,8371
5	46 - 54	5	3,763	0,4065
6	55 - 63	1	1,011	0,0001
Nilai Chi Square				1,4993

6. Menguji normalitas data

Berdasarkan perhitungan didapatkan nilai χ^2 hitung = 1,499 sedangkan nilai dari χ^2 Tabel adalah 7,815 (taraf signifikansi = 0,05 dan dk = 6 - 1 - 2 = 3)

7. Mengambil keputusan

Karena nilai χ^2 hitung < χ^2 Tabel maka H_0 dinyatakan berdistribusi **normal**

Lampiran 26 Hasil Uji Normalitas *Pretest* Kelas VIIIB

HASIL UJI NORMALITAS KELAS VIIIB

SOAL *PRETEST* KEMAMPUAN BERPIKIR GEOMETRI

Hipotesis:

- H_0 = data berdistribusi normal
- H_1 = data tidak berdistribusi normal

Kriteria pengambilan keputusan:

- Jika $\chi^2 \text{ hitung} \leq \chi^2 \text{ tabel}$ maka H_0 diterima (data dinyatakan berdistribusi normal).
- Jika $\chi^2 \text{ hitung} > \chi^2 \text{ tabel}$ maka H_0 ditolak (data dinyatakan tidak berdistribusi normal).

KODE	NILAI
VIIIB-01	42
VIIIB-02	25
VIIIB-03	33
VIIIB-04	42
VIIIB-05	29
VIIIB-06	42
VIIIB-07	13
VIIIB-08	35
VIIIB-09	35
VIIIB-10	27
VIIIB-11	31
VIIIB-12	25
VIIIB-13	21
VIIIB-14	21

VIIIB-15	50
VIIIB-16	33
VIIIB-17	29
VIIIB-18	17
VIIIB-19	35
VIIIB-20	50
VIIIB-21	17
VIIIB-22	46
VIIIB-23	17
VIIIB-24	44
VIIIB-25	42
VIIIB-26	56
VIIIB-27	38
VIIIB-28	35

Langkah-langkah:

1. Menentukan Banyak Kelas

$$k = 1 + 3,3 \log (28) = 5,775 \approx 6$$

2. Menentukan Rentang

$$R = \text{Nilai Max} - \text{Nilai Min} = 56 - 13 = 43$$

3. Menentukan Panjang Kelas

$$p = \frac{R}{k} = \frac{43}{6} = 7,16 \approx 7$$

4. Mencari Nilai Frekuensi Harapan

$$f_h = \text{persentase kurva normal} \times n$$

No.	Interval	Batas Bawah	Batas Atas	Z Bawah	Z Atas	Z Luas	Persentase	Fh
1	13 - 20	12,5	20,5	-1,84	-1,13	0,0964	10%	2,6994
2	21 - 28	20,5	28,5	-1,13	-0,42	0,2084	21%	5,835
3	29 - 36	28,5	36,5	-0,42	0,29	0,2773	28%	7,765
4	37 - 44	36,5	44,5	0,29	1,00	0,2272	23%	6,363
5	45 - 52	44,5	52,5	1,00	1,71	0,1146	11%	3,210
6	53 - 60	52,5	60,5	1,71	2,43	0,0356	4%	0,996
Jumlah							96%	

5. Menghitung nilai *Chi Square*

$$\chi^2 = \sum_{n=1}^n \frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$$

Tabel :

No.	Interval	F0	Fh	(F0-Fh)^2/Fh
1	13 - 20	4	2,699	0,627
2	21 - 28	5	5,835	0,119
3	29 - 36	9	7,765	0,197
4	37 - 44	6	6,363	0,021
5	45 - 52	3	3,210	0,014
6	53 - 60	1	0,996	0,000
Nilai Chi Square				0,977

6. Menguji normalitas data
Berdasarkan perhitungan didapatkan nilai χ^2 hitung = 0,977 sedangkan nilai dari χ^2 Tabel adalah 7,815 (taraf signifikansi = 0,05 dan dk = 6 - 1 - 2 = 3)
7. Mengambil keputusan
Karena nilai χ^2 hitung < χ^2 Tabel maka H_0 dinyatakan berdistribusi **normal**

Lampiran 27 Hasil Uji Normalitas *Pretest* Kelas VIIIC

HASIL UJI NORMALITAS KELAS VIIIC

SOAL *PRETEST* KEMAMPUAN BERPIKIR GEOMETRI

Hipotesis:

- H_0 = data berdistribusi normal
- H_1 = data tidak berdistribusi normal

Kriteria pengambilan keputusan:

- Jika $\chi^2 \text{ hitung} \leq \chi^2 \text{ tabel}$ maka H_0 diterima (data dinyatakan berdistribusi normal).
- Jika $\chi^2 \text{ hitung} > \chi^2 \text{ tabel}$ maka H_0 ditolak (data dinyatakan tidak berdistribusi normal).

KODE	NILAI
VIIIC-01	40
VIIIC-02	27
VIIIC-03	52
VIIIC-04	52
VIIIC-05	48
VIIIC-06	42
VIIIC-07	13
VIIIC-08	33
VIIIC-09	25
VIIIC-10	38
VIIIC-11	46
VIIIC-12	42
VIIIC-13	19
VIIIC-14	46

VIIIC-15	33
VIIIC-16	35
VIIIC-17	23
VIIIC-18	35
VIIIC-19	38
VIIIC-20	31
VIIIC-21	17
VIIIC-22	46
VIIIC-23	17
VIIIC-24	27
VIIIC-25	38
VIIIC-26	56
VIIIC-27	33
VIIIC-28	35
VIIIC-29	35

Langkah-langkah:

1. Menentukan Banyak Kelas

$$k = 1 + 3,3 \log (29) = 5,83 \approx 6$$

2. Menentukan Rentang

$$R = \text{Nilai Max} - \text{Nilai Min} = 56 - 13 = 43$$

3. Menentukan Panjang Kelas

$$p = \frac{R}{k} = \frac{43}{6} = 7,16 \approx 8$$

4. Mencari Nilai Frekuensi Harapan

$$f_h = \text{persentase kurva normal} \times n$$

No.	Interval	Batas Bawah	Batas Atas	Z Bawah	Z Atas	Z Luas	Persentase	Fh
1	13 - 19	12,5	19,5	-2,04	-1,41	0,0586	6%	1,6408
2	20 - 26	19,5	26,5	-1,41	-0,78	0,1384	14%	3,875
3	27 - 33	26,5	33,5	-0,78	-0,16	0,2187	22%	6,124
4	34 - 40	33,5	40,5	-0,16	0,47	0,2444	24%	6,843
5	41 - 47	40,5	47,5	0,47	1,10	0,1835	18%	5,138
6	48 - 54	47,5	54,5	1,10	1,73	0,0939	9%	2,629
Jumlah							94%	

5. Menghitung nilai *Chi Square*

$$\chi^2 = \sum_{n=1}^n \frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$$

Tabel :

No.	Interval	F0	Fh	(F0-Fh)^2/Fh
1	10 - 18	4	1,641	3,392
2	19 - 27	2	3,875	0,907
3	28 - 36	6	6,124	0,002
4	37 - 45	8	6,843	0,196
5	46 - 54	5	5,138	0,004
6	55 - 63	4	2,629	0,715
Nilai Chi Square				5,216

6. Menguji normalitas data
Berdasarkan perhitungan didapatkan nilai χ^2 hitung = 5,216 sedangkan nilai dari χ^2 Tabel adalah 7,815 (taraf signifikansi = 0,05 dan dk = 6 - 1 - 2 = 3)
7. Mengambil keputusan
Karena nilai χ^2 hitung < χ^2 Tabel maka H_0 dinyatakan berdistribusi **normal**

Lampiran 28 Hasil Uji Normalitas *Pretest* Kelas VIIID

HASIL UJI NORMALITAS KELAS VIIID

SOAL *PRETEST* KEMAMPUAN BERPIKIR GEOMETRI

Hipotesis:

- H_0 = data berdistribusi normal
- H_1 = data tidak berdistribusi normal

Kriteria pengambilan keputusan:

- Jika $\chi^2 \text{ hitung} \leq \chi^2 \text{ tabel}$ maka H_0 diterima (data dinyatakan berdistribusi normal).
- Jika $\chi^2 \text{ hitung} > \chi^2 \text{ tabel}$ maka H_0 ditolak (data dinyatakan tidak berdistribusi normal).

KODE	NILAI
VIIID-01	48
VIIID-02	48
VIIID-03	29
VIIID-04	23
VIIID-05	35
VIIID-06	33
VIIID-07	38
VIIID-08	33
VIIID-09	46
VIIID-10	38
VIIID-11	46
VIIID-12	48
VIIID-13	42

VIIID-14	40
VIIID-15	56
VIIID-16	31
VIIID-17	17
VIIID-18	35
VIIID-19	23
VIIID-20	21
VIIID-21	25
VIIID-22	21
VIIID-23	10
VIIID-24	38
VIIID-25	44
VIIID-26	33
VIIID-27	29

Langkah-langkah:

1. Menentukan Banyak Kelas

$$k = 1 + 3,3 \log (27) = 5,72 \approx 6$$

8. Menentukan Rentang

$$R = \text{Nilai Max} - \text{Nilai Min} = 56 - 10 = 46$$

9. Menentukan Panjang Kelas

$$p = \frac{R}{k} = \frac{46}{6} \approx 7,66 = 8$$

10. Mencari Nilai Frekuensi Harapan

$$f_h = \text{persentase kurva normal} \times n$$

No.	Interval	Batas Bawah	Batas Atas	Z Bawah	Z Atas	Z Luas	Persentase	Fh
1	10 - 17	9,5	17,5	-2,25	-1,53	0,0509	5%	1,3751
2	18 - 25	17,5	25,5	-1,53	-0,81	0,1467	15%	3,9600
3	26 - 33	25,5	33,5	-0,81	-0,09	0,2563	26%	6,9189
4	34 - 41	33,5	41,5	-0,09	0,64	0,2718	27%	7,3387
5	42 - 49	41,5	49,5	0,64	1,36	0,1750	18%	4,7258
6	50 - 57	49,5	57,5	1,36	2,08	0,0684	7%	1,8466
Jumlah							97%	

11. Menghitung nilai *Chi Square*

$$\chi^2 = \sum_{n=1}^n \frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$$

Tabel :

No.	Interval	F0	Fh	(F0-Fh)^2/Fh
1	10 - 17	2	1,375	0,284
2	18 - 25	5	3,960	0,273
3	26 - 33	6	6,919	0,122
4	34 - 41	6	7,339	0,244
5	42 - 49	7	4,726	1,094
6	50 - 57	1	1,847	0,388
Nilai Chi Square				2,406

12. Menguji normalitas data

Berdasarkan perhitungan didapatkan nilai χ^2 hitung = 2,406 sedangkan nilai dari χ^2 Tabel adalah 7,815 (taraf signifikansi = 0,05 dan dk = 6 - 1 - 2 = 3)

13. Mengambil keputusan

Karena nilai χ^2 hitung < χ^2 Tabel maka H_0 dinyatakan berdistribusi **normal**

Lampiran 29 Hasil Uji Homogenitas *Pretest* Kelas Kontrol dan Eksperimen

HASIL UJI HOMOGENITAS

SOAL *PRETEST* KEMAMPUAN BERPIKIR GEOMETRI

HIPOTESIS:

- $H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_3^2 = \sigma_4^2$
- $H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2 \neq \sigma_3^2 \neq \sigma_4^2$

KRITERIA PENGAMBILAN KEPUTUSAN:

- Jika $\chi^2_{hitung} \geq \chi^2_{tabel}$ maka H_0 ditolak sehingga keempat kelompok dikatakan tidak homogen.
- Jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ maka H_0 diterima sehingga keempat kelompok dikatakan homogen.

MENGHITUNG NILAI CHI SQUARE

$$\chi^2 = (\ln 10)[B - \sum dk \log s_i^2] = (2,302)(227,08 - 226,64)$$

$$\chi^2 = 2,302 \times 0,44 = 1,018$$

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil uji homogenitas dengan menggunakan uji Bartlett diperoleh nilai $\chi^2_{hitung} = 1,018$ sedangkan nilai $\chi^2_{tabel} = 7,815$ pada taraf signifikansi 0,05 dan derajat kebebasan (df) = 4 - 1 = 1. Karena $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ maka H_0 diterima. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa data dari keempat kelompok memiliki varians yang **homogen**.

(Catatan : Tabel penolong dapat dilihat dilembar selanjutnya.)

KODE	KELAS VIIIA			KELAS VIIIB			KELAS VIIIC			KELAS VIIID		
	X1	X1-XBAR	(X1-XBAR)^2	X2	X2-XBAR	(X2-XBAR)^2	X3	X3-XBAR	(X3-XBAR)^2	X4	X4-XBAR	(X4-XBAR)^2
001	13	-21,93	480,92	42	8,79	77,26	40	4,76	22,66	48	13,56	183,87
002	44	9,07	82,26	25	-8,21	67,40	27	-8,24	67,9	48	13,56	183,87
003	27	-7,93	62,88	33	-0,21	0,04	52	16,76	280,9	29	-5,44	29,59
004	48	13,07	170,82	42	8,79	77,26	52	16,76	280,9	23	-11,44	130,87
005	42	7,07	49,98	29	-4,21	17,72	48	12,76	162,82	35	0,56	0,31
006	33	-1,93	3,72	42	8,79	77,26	42	6,76	45,7	33	-1,44	2,07
007	52	17,07	291,38	13	-20,21	408,44	13	-22,24	494,62	38	3,56	12,67
008	60	25,07	628,5	35	1,79	3,20	33	-2,24	5,02	33	-1,44	2,07
009	25	-9,93	98,6	35	1,79	3,20	25	-10,24	104,86	46	11,56	133,63
010	38	3,07	9,42	27	-6,21	38,56	38	2,76	7,62	38	3,56	12,67
011	35	0,07	0	31	-2,21	4,88	46	10,76	115,78	46	11,56	133,63
012	27	-7,93	62,88	25	-8,21	67,40	42	6,76	45,7	48	13,56	183,87
013	35	0,07	0	21	-12,21	149,08	19	-16,24	263,74	42	7,56	57,15
014	48	13,07	170,82	21	-12,21	149,08	46	10,76	115,78	40	5,56	30,91
015	35	0,07	0	50	16,79	281,90	33	-2,24	5,02	56	21,56	464,83
016	48	13,07	170,82	33	-0,21	0,04	35	-0,24	0,06	31	-3,44	11,83
017	33	-1,93	3,72	29	-4,21	17,72	23	-12,24	149,82	17	-17,44	304,15
018	29	-5,93	35,16	17	-16,21	262,76	35	-0,24	0,06	35	0,56	0,31
019	25	-9,93	98,6	35	1,79	3,20	38	2,76	7,62	23	-11,44	130,87
020	21	-13,93	194,04	50	16,79	281,90	31	-4,24	17,98	21	-13,44	180,63
021	10	-24,93	621,5	17	-16,21	262,76	17	-18,24	332,7	25	-9,44	89,11
022	27	-7,93	62,88	46	12,79	163,58	46	10,76	115,78	21	-13,44	180,63
023	38	3,07	9,42	17	-16,21	262,76	17	-18,24	332,7	10	-24,44	597,31
024	46	11,07	122,54	44	10,79	116,42	27	-8,24	67,9	38	3,56	12,67
025	31	-3,93	15,44	42	8,79	77,26	38	2,76	7,62	44	9,56	91,39
026	35	0,07	0	56	22,79	519,38	56	20,76	430,98	33	-1,44	2,07
027	38	3,07	9,42	38	4,79	22,94	33	-2,24	5,02	29	-5,44	29,59
028	35	0,07	0	35	1,79	3,20	35	-0,24	0,06			
029							35	-0,24	0,06			
JUMLAH	978		3455,72	930		3416,71	1022		3487,38	930		3192,67
RATA-RATA (XBAR)	34,93			33,21			35,24			34,44		
VARIANS	127,99			126,54			124,55			122,79		
DERAJAT KEBEBASAN		27			27			28			26	
LOG VARIANS		2,11			2,10			2,10			2,09	
DK LOG VARIANS		56,89			56,76			58,67			54,32	
VARIANS GABUNGAN							126,66					
LOG VARIANS GABUNGAN							2,10					
NILAI BARTLET							227,08					
JUMLAH DK LOG VARIANS							226,64					
NILAI CHI SQUARE							1,018					

Lampiran 30 Hasil Uji Kesamaan Rata-rata

HASIL UJI KESAMAAN RATA-RATA

SOAL *PRETEST* KEMAMPUAN BERPIKIR GEOMETRI

1. Membuat hipotesis statistik:

- $H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4$ (Tidak terdapat perbedaan rata-rata kemampuan berpikir geometri ke empat kelas)
- $H_0 : \mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3 \neq \mu_4$ (Tidak terdapat perbedaan rata-rata kemampuan berpikir geometri ke empat kelas)

2. Membuat Tabel penolong.

No.	VIIIA	(VIIIA) ²	VIIIB	(VIIIB) ²	VIIIC	(VIIIC) ²	VIIID	(VIIID) ²
1	13	169	42	1764	40	1600	48	2304
2	44	1936	25	625	27	729	48	2304
3	27	729	33	1089	52	2704	29	841
4	48	2304	42	1764	52	2704	23	529
5	42	1764	29	841	48	2304	35	1225
6	33	1089	42	1764	42	1764	33	1089
7	52	2704	13	169	13	169	38	1444
8	60	3600	35	1225	33	1089	33	1089
9	25	625	35	1225	25	625	46	2116
10	38	1444	27	729	38	1444	38	1444
11	35	1225	31	961	46	2116	46	2116
12	27	729	25	625	42	1764	48	2304
13	35	1225	21	441	19	361	42	1764
14	48	2304	21	441	46	2116	40	1600
15	35	1225	50	2500	33	1089	56	3136
16	48	2304	33	1089	35	1225	31	961
17	33	1089	29	841	23	529	17	289
18	29	841	17	289	35	1225	35	1225
19	25	625	35	1225	38	1444	23	529
20	21	441	50	2500	31	961	21	441
21	10	100	17	289	17	289	25	625
22	27	729	46	2116	46	2116	21	441
23	38	1444	17	289	17	289	10	100
24	46	2116	44	1936	27	729	38	1444
25	31	961	42	1764	38	1444	44	1936
26	35	1225	56	3136	56	3136	33	1089
27	38	1444	38	1444	33	1089	29	841
28	35	1225	35	1225	35	1225		
29					35	1225		
JUMLAH	978	37616	930	34306	1022	39504	930	35226

3. Membuat Tabel persiapan perhitungan ANOVA satu jalan sebagai berikut.

STATISTIK	VIIIA	VIIIB	VIIIC	VIIID	TOTAL
N	28	28	29	27	112
$\sum X_i$	978	930	1022	930	3860
$\sum X_i^2$	37616	34306	39504	35226	146652
$\sum X_i^2 - \frac{\sum X_i^2}{n_i}$	3455,86	3416,71	3487,31	3192,67	13619,86
RATA-RATA	34,93	33,18	35,24	34,44	

4. Menentukan Jumlah Kuadrat Antar Kelompok (JK) dengan rumus sebagai berikut.

- $$JK(T) = \sum x_t^2 - \frac{(\sum X_t)^2}{n_t} = 146.652 - \frac{3.860^2}{112} = 10.319,86$$
- $$JK(A) = \sum_{j=1}^a \frac{(\sum X_j)^2}{n_j} - \frac{(\sum X_t)^2}{n_t} = \left(\frac{978^2}{28} + \frac{930^2}{28} + \frac{1022^2}{29} + \frac{930^2}{27} \right) - \frac{3860^2}{112} = (34.160,14 + 30.889,29 + 36.016,69 + 32.033,33) - 133.032,14 = 133.099,45 - 133.032,14 = 67,31$$
- $$JK(D) = \sum x_1^2 - \frac{(\sum X_j)^2}{n_j} = 13.619,86$$

5. Menentukan derajat kebebasan.

- $$db(T) = n_t - 1 = 112 - 1 = 111$$
- $$db(A) = k - 1 = 4 - 1 = 3$$
- $$db(D) = n_t - k = 112 - 4 = 108$$

6. Menentukan rata-rata Jumlah Kuadrat (RJK)

- $$RJK(A) = \frac{JK(A)}{db(A)} = \frac{67,31}{3} = 22,44$$

- $RJK(D) = \frac{JK(D)}{db(D)} = \frac{13.619,86}{108} = 126,11$

7. Menentukan nilai F_{hitung}

$$F_{hitung} = \frac{RJK(A)}{RJK(D)} = \frac{22,44}{126,11} = 0,18$$

8. Membuat Tabel ANOVA

Sumber Varians	JK	db	RJK	F_{hitung}	F_{tabel} ($\alpha = 0,05$)
Antar	67,31	3	22,44	0,18	2,69
Dalam	13.619,86	108	126,11		
Total	10.319,86				

9. Kriteria Pengujian:

- Jika $F_{hitung} \geq F_{tabel}$ maka H_0 ditolak.
- Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka H_0 diterima.

10. Membuat kesimpulan.

Diketahui $F_{hitung} = 0,18$ dan $F_{tabel} = 2,69$ maka dapat disimpulkan bahwa $F_{hitung} < F_{tabel}$ sehingga H_0 diterima artinya tidak perbedaan yang signifikan antara keempat kelas. Dengan demikian kelas-kelas tersebut memiliki kemampuan awal yang setara dan layak dipilih sebagai kelas kontrol dan kelas eksperimen.

Lampiran 31 Modul Ajar Kelas Kontrol

MODUL AJAR KELAS KONTROL

A. INFORMASI UMUM

Nama Penyusun	: Mujahidin
Institusi	: SMP Ma'arif NU Paguyangan
Tahun Pelajaran	: 2024/2025
Jenjang Sekolah	: SMP/MTs/Sederajat
Kelas	: VIII
Alokasi Waktu	: 80 menit
Pertemuan	: 1

B. TUJUAN PEMBELAJARAN

Capaian Pembelajaran	: Di akhir fase D peserta didik dapat menjelaskan cara untuk menentukan luas lingkaran dan menyelesaikan masalah yang terkait. Mereka dapat menjelaskan cara untuk menentukan luas permukaan dan volume bangun ruang (prisma, tabung, bola, limas dan kerucut) dan menyelesaikan masalah yang terkait. Mereka dapat menjelaskan pengaruh perubahan secara proporsional dari bangun datar dan bangun ruang terhadap ukuran panjang, besar sudut, luas, dan/ atau volume.
Elemen/Domain CP	: Lingkaran
Tujuan Pembelajaran	: - Menganalisis unsur-unsur lingkaran. (C4) - Membuktikan rumus keliling dan luas lingkaran. (C5) - Menganalisis hubungan sudut pusat dan sudut keliling yang menghadap busur yang sama. (C4) - Menganalisis hubungan antar segiempat tali busur. (C4) - Menganalisis hubungan sudut pusat dengan panjang busur dan luas juring. (C4) - Mengaitkan unsur-unsur lingkaran dalam kehidupan sehari-hari. (C4)

		- Mengaitkan rumus keliling dan luas lingkaran dalam kehidupan sehari-hari. (C4) - Mengaitkan hubungan sudut pusat dengan panjang busur dan luas juring lingkaran dalam kehidupan sehari-hari. (C4)
Pertanyaan Pemantik	:	Bagaimana bentuk lingkaran? Apa saja benda dalam kehidupan sehari-hari yang berbentuk lingkaran?
Lingkungan Belajar	:	Kelas

C. ALUR TUJUAN PEMBELAJARAN

Melalui Model Pembelajaran Konvensional dengan metode ceramah dalam pembelajaran lingkaran, peserta didik dilatih untuk berkolaborasi secara aktif (dimensi gotong royong) dan mengembangkan kemampuan berpikir kritis (dimensi kritis) guna menyelesaikan permasalahan kontekstual terkait materi. Peserta didik diharapkan mampu:

1. Menyimpulkan pengertian lingkaran.
2. Menganalisis unsur-unsur lingkaran.
3. Mengaitkan unsur-unsur lingkaran dalam kehidupan sehari-hari.

D. MATERI PEMBELAJARAN

Terlampir.

E. PENDEKATAN, MODEL DAN METODE PEMBELAJARAN

Model Pembelajaran : Konvensional

Metode Pembelajaran : Ceramah

F. URUTAN KEGIATAN PEMBELAJARAN

KEGIATAN	DESKRIPSI KEGIATAN	PENGORGANISASIAN	
		WAKTU	SISWA
PENDAHULUAN	1. Guru memberikan salam, memimpin berdoa dan melakukan absensi. (akhlak beragama)	3 menit	K
	2. Peserta didik diberikan apersepsi berkaitan dengan luas dan keliling lingkaran: a. Bagaimana bentuk lingkaran?	4 menit	K

INTI	b. Apa saja benda dalam kehidupan sehari-hari yang berbentuk lingkaran?	4 menit	K
	3. diberi motivasi kontekstual melalui surah Al Hajj ayat 22 : <i>Artinya : “ Kemudian, hendaklah mereka menghilangkan kotoran (yang ada di badan) mereka, menyempurnakan nazar-nazar mereka dan melakukan tawaf sekeliling rumah tua (Baitullah). ”</i> Konsep lingkaran dapat dilihat ketika umat Islam sedang melaksanakan thawaf, mereka mengelilingi Ka'bah dan membentuk sebuah bangun berbentuk lingkaran. Dalam kehidupan sehari-hari konsep lingkaran sangat membantu manusia dalam melaksanakan kegiatan sehari-hari. Seperti pada roda ban sepeda/motor, katrol, stir mobil dan masih banyak lagi. (<i>critical thinking</i>).		
	4. Peserta didik mendengar tujuan pembelajaran. (Mengkomunikasikan)	4 menit	K
	5. Guru menuliskan materi unsur-unsur lingkaran di papan tulis dan peserta didik menyalin materi tersebut ke buku catatan masing-masing.	15 menit	K
	6. Guru menjelaskan konsep yang telah di tulis secara lisan dan memberi contoh tambahan dan menekankan poin penting berkaitan materi tersebut.	20 menit	K
	7. Guru memberikan latihan soal untuk dikerjakan peserta didik sambil membimbing siswa untuk menemukan jawaban.	15 menit	K
PENUTUP	8. Peserta didik dibimbing guru melakukan refleksi dan evaluasi	5 menit	K

	terhadap kegiatan pembelajaran. (Mengkomunikasikan, <i>communication, collaboration</i>)		
9.	Peserta didik diberikan proyek pekerjaan rumah berupa soal yang diberikan. (HOTS)	3 menit	K
10.	Peserta didik diminta mempelajari materi selanjutnya berkaitan dengan luas dan keliling lingkaran. (rasa ingin tahu, bertanggungjawab)	2 menit	K
11.	Guru mengakhiri pembelajaran dengan doa dan salam penutup (akhlak beragama)	5 menit	K

Keterangan:

G : Grup/kelompok

K : Kelas

G. ASSESMEN

- Asesmen Sikap : Observasi
- Asesmen Pengetahuan : Tes uraian
- Asesmen Keterampilan : Latihan Soal

H. REFLEKSI GURU DAN SISWA

Refleksi Guru

- Apakah tujuan pembelajaran hari ini tercapai?
- Bagaimana keterlibatan siswa selama kegiatan pembelajaran?
- Apakah model Konvensional dengan metode ceramah efektif selama pembelajaran?
- Apa ada kendala yang muncul dalam pelaksanaan pembelajaran?
- Apa yang perlu diperbaiki atau ditingkatkan pada pertemuan selanjutnya?

Refleksi Siswa

- Apa yang saya pelajari hari ini?
- Bagian mana yang paling saya pahami? Bagian mana yang masih membingungkan?
- Apakah saya merasa terlibat dan bekerjasama dalam kelompok?
- Bagaimana peran aplikasi Geogebra membantu saya memahami materi?

I. DAFTAR PUSTAKA

Buku Matematika Kelas VIII Semester 2 Kurikulum 2013

J. PENGAYAAN DAN REMEDIAL

Terlampir.

Brebes, 14 Oktober 2024

Mengetahui,

Guru Mata Pelajaran

Guru Mapel
ARIFIN

Arifin, S. Pd., M. H.

NIP. -

Penyusun,

Mujahidin

Mujahidin

NIM. 1808056047

MODUL AJAR KELAS KONTROL

A. INFORMASI UMUM

Nama Penyusun	: Mujahidin
Institusi	: SMP Ma'arif NU Paguyangan
Tahun Pelajaran	: 2024/2025
Jenjang Sekolah	: SMP/MTs/Sederajat
Kelas	: VIII
Alokasi Waktu	: 80 menit
Pertemuan	: 2

B. TUJUAN PEMBELAJARAN

Capaian Pembelajaran	:	Di akhir fase D peserta didik dapat menjelaskan cara untuk menentukan luas lingkaran dan menyelesaikan masalah yang terkait. Mereka dapat menjelaskan cara untuk menentukan luas permukaan dan volume bangun ruang (prisma, tabung, bola, limas dan kerucut) dan menyelesaikan masalah yang terkait. Mereka dapat menjelaskan pengaruh perubahan secara proporsional dari bangun datar dan bangun ruang terhadap ukuran panjang, besar sudut, luas, dan/ atau volume.
Elemen/Domain CP	:	Lingkaran
Tujuan Pembelajaran	:	- Menganalisis unsur-unsur lingkaran. (C4) - Membuktikan rumus keliling dan luas lingkaran. (C5) - Menganalisis hubungan sudut pusat dan sudut keliling yang menghadap busur yang sama. (C4) - Menganalisis hubungan antar segiempat tali busur. (C4) - Menganalisis hubungan sudut pusat dengan panjang busur dan luas juring. (C4)

		- Mengaitkan unsur-unsur lingkaran dalam kehidupan sehari-hari. (C4) - Mengaitkan rumus keliling dan luas lingkaran dalam kehidupan sehari-hari. (C4) - Mengaitkan hubungan sudut pusat dengan panjang busur dan luas juring lingkaran dalam kehidupan sehari-hari. (C4)
Pertanyaan Pemantik	:	Apa itu tali busur dan keliling lingkaran? Apa itu juring dan luas lingkaran?
Lingkungan Belajar	:	Kelas

C. ALUR TUJUAN PEMBELAJARAN

Melalui Model Pembelajaran *Connected Mathematics Project (CMP)* dengan pendekatan saintifik dalam pembelajaran lingkaran, peserta didik dilatih untuk berkolaborasi secara aktif (dimensi gotong royong) dan mengembangkan kemampuan berpikir kritis (dimensi kritis) guna menyelesaikan permasalahan kontekstual terkait materi. Peserta didik diharapkan mampu:

1. Membuktikan rumus keliling dan luas lingkaran.
2. Mengaitkan rumus keliling dan luas lingkaran dalam kehidupan sehari-hari.
3. Mengaitkan unsur-unsur lingkaran dalam kehidupan sehari-hari.

D. MATERI PEMBELAJARAN

Terlampir.

E. PENDEKATAN, MODEL DAN METODE PEMBELAJARAN

Model Pembelajaran : Konvensional

Metode Pembelajaran : Ceramah

F. URUTAN KEGIATAN PEMBELAJARAN

KEGIATAN	DESKRIPSI KEGIATAN	PENGORGANISASIAN	
		WAKTU	SISWA

PENDAHULUAN	1. Guru memberikan salam, memimpin berdoa dan melakukan absensi. (akhlak beragama)	3 menit	K
	2. Peserta didik diberikan apersepsi berkaitan dengan luas dan keliling lingkaran: a. Apa itu tali busur dan keliling lingkaran? b. Apa itu juring dan luas lingkaran?	4 menit	K
	3. Peserta didik diberi motivasi kontekstual melalui surah Al Hajj ayat 22 : <i>Artinya : “ Kemudian, hendaklah mereka menghilangkan kotoran (yang ada di badan) mereka, menyempurnakan nazar-nazar mereka dan melakukan tawaf sekeliling rumah tua (Baitullah). ”</i> Konsep lingkaran dapat dilihat ketika umat Islam sedang melaksanakan thawaf, mereka mengelilingi Ka'bah dan membentuk sebuah bangun berbentuk lingkaran. Dalam kehidupan sehari-hari konsep lingkaran sangat membantu manusia dalam melaksanakan kegiatan sehari-hari. Seperti pada roda ban sepeda/motor, katrol, stir mobil dan masih banyak lagi. (<i>critical thinking</i>).	4 menit	K
	4. Peserta didik mendengar tujuan pembelajaran. (Mengkomunikasikan)	4 menit	K
	5. Guru menuliskan materi luas dan keliling lingkaran di papan tulis dan peserta didik menyalin materi tersebut ke buku catatan masing-masing.	15 menit	K
	6. Guru menjelaskan konsep yang telah di tulis secara lisan dan	20 menit	K
INTI			

PENUTUP	memberi contoh tambahan dan menekankan poin penting berkaitan materi tersebut.		
	7. Guru memberikan latihan soal untuk dikerjakan peserta didik sambil membimbing siswa untuk menemukan jawaban.	15 menit	K
	8. Peserta didik dibimbing guru melakukan refleksi dan evaluasi terhadap kegiatan pembelajaran. (Mengkomunikasikan, <i>communication, collaboration</i>)	5 menit	K
	9. Peserta didik diberikan proyek pekerjaan rumah berupa soal yang diberikan. (HOTS)	3 menit	K
	10. Peserta didik diminta mempelajari materi selanjutnya berkaitan dengan sudut pusat, sudut keliling dan segiempat tali busur. (rasa ingin tahu, bertanggungjawab)	2 menit	K
	11. Guru mengakhiri pembelajaran dengan doa dan salam penutup (akhlak beragama)	5 menit	K

Keterangan:

G : Grup/kelompok

K : Kelas

G. ASSESMENT

Asesmen Sikap : Observasi

Asesmen Pengetahuan : Tes uraian

Asesmen Keterampilan : Latihan Soal

H. REFLEKSI GURU DAN SISWA

Refleksi Guru

- Apakah tujuan pembelajaran hari ini tercapai?
- Bagaimana keterlibatan siswa selama kegiatan pembelajaran?
- Apakah model Connected Mathematics Project (CMP) berbantuan aplikasi Geogebra efektif selama pembelajaran?
- Apa ada kendala yang muncul dalam pelaksanaan pembelajaran?
- Apa yang perlu diperbaiki atau ditingkatkan pada pertemuan selanjutnya?

Refleksi Siswa

- Apa yang saya pelajari hari ini?
- Bagian mana yang paling saya pahami? Bagian mana yang masih membingungkan?
- Apakah saya merasa terlibat dan bekerjasama dalam kelompok?
- Bagaimana peran aplikasi Geogebra membantu saya memahami materi?

I. DAFTAR PUSTAKA

Buku Matematika Kelas VIII Semester 2 Kurikulum 2013

J. PENGAYAAN DAN REMIDIAL

Terlampir.

Brebes, 14 Oktober 2024

Mengetahui,

Guru Mata Pelajaran

Guru Mapel
ARIFIN

Arifin, S. Pd., M. H.

NIP. -

Penyusun,

Mujahidin

Mujahidin

NIM. 1808056047

MODUL AJAR KELAS KONTROL

A. INFORMASI UMUM

Nama Penyusun	: Mujahidin
Institusi	: SMP Ma'arif NU Paguyangan
Tahun Pelajaran	: 2024/2025
Jenjang Sekolah	: SMP/MTs/Sederajat
Kelas	: VIII
Alokasi Waktu	: 80 menit
Pertemuan	: 3

B. TUJUAN PEMBELAJARAN

Capaian Pembelajaran	: Di akhir fase D peserta didik dapat menjelaskan cara untuk menentukan luas lingkaran dan menyelesaikan masalah yang terkait. Mereka dapat menjelaskan cara untuk menentukan luas permukaan dan volume bangun ruang (prisma, tabung, bola, limas dan kerucut) dan menyelesaikan masalah yang terkait. Mereka dapat menjelaskan pengaruh perubahan secara proporsional dari bangun datar dan bangun ruang terhadap ukuran panjang, besar sudut, luas, dan/ atau volume.
Elemen/Domain CP	: Lingkaran
Tujuan Pembelajaran	: - Menganalisis unsur-unsur lingkaran. (C4) - Membuktikan rumus keliling dan luas lingkaran. (C5) - Menganalisis hubungan sudut pusat dan sudut keliling yang menghadap busur yang sama. (C4) - Menganalisis hubungan antar segiempat tali busur. (C4) - Menganalisis hubungan sudut pusat dengan panjang busur dan luas juring. (C4) - Mengaitkan unsur-unsur lingkaran dalam kehidupan sehari-hari. (C4)

		- Mengaitkan rumus keliling dan luas lingkaran dalam kehidupan sehari-hari. (C4) - Mengaitkan hubungan sudut pusat dengan panjang busur dan luas juring lingkaran dalam kehidupan sehari-hari. (C4)
Pertanyaan Pemantik	:	Apa itu tali busur dan keliling lingkaran? Apa itu juring dan luas lingkaran?
Lingkungan Belajar	:	Kelas

C. ALUR TUJUAN PEMBELAJARAN

Melalui Model Pembelajaran Konvensional dengan metode ceramah dalam pembelajaran lingkaran, peserta didik dilatih untuk berkolaborasi secara aktif (dimensi gotong royong) dan mengembangkan kemampuan berpikir kritis (dimensi kritis) guna menyelesaikan permasalahan kontekstual terkait materi. Peserta didik diharapkan mampu:

1. Menganalisis hubungan sudut pusat dan sudut keliling yang menghadap busur yang sama.
2. Menganalisis hubungan antar segiempat tali busur.

D. MATERI PEMBELAJARAN

Terlampir.

E. PENDEKATAN, MODEL DAN METODE PEMBELAJARAN

Model Pembelajaran : Konvensional

Metode Pembelajaran : Ceramah

F. URUTAN KEGIATAN PEMBELAJARAN

KEGIATAN	DESKRIPSI KEGIATAN	PENGORGANISASIAN	
		WAKTU	SISWA
PENDAHULUAN	1. Guru memberikan salam, memimpin berdoa dan melakukan absensi. (akhlak beragama)	3 menit	K
	2. Peserta didik diberikan apersepsi berkaitan dengan luas dan keliling lingkaran: a. Apa itu sudut dan keliling? b. Apa itu tali busur lingkaran?	4 menit	K

INTI	3.	diberi motivasi kontekstual melalui surah Al Hajj ayat 22 : <i>Artinya : “ Kemudian, hendaklah mereka menghilangkan kotoran (yang ada di badan) mereka, menyempurnakan nazar-nazar mereka dan melakukan tawaf sekeliling rumah tua (Baitullah). ”</i> Konsep lingkaran dapat dilihat ketika umat Islam sedang melaksanakan thawaf, mereka mengelilingi Ka'bah dan membentuk sebuah bangun berbentuk lingkaran. Dalam kehidupan sehari-hari konsep lingkaran sangat membantu manusia dalam melaksanakan kegiatan sehari-hari. Seperti pada roda ban sepeda/motor, katrol, stir mobil dan masih banyak lagi. (<i>critical thinking</i>).	4 menit	K
	4.	Peserta didik mendengar tujuan pembelajaran. (Mengkomunikasikan)	4 menit	K
	5.	Guru menuliskan materi berkaitan dengan hubungan sudut pusat dan sudut keliling serta hubungan segiempat tali busur di papan tulis dan peserta didik menyalin materi tersebut ke buku catatan masing-masing.	15 menit	K
	6.	Guru menjelaskan konsep yang telah di tulis secara lisan dan memberi contoh tambahan dan menekankan poin penting berkaitan materi tersebut.	20 menit	K
	7.	Guru memberikan latihan soal untuk dikerjakan peserta didik sambil membimbing siswa untuk menemukan jawaban.	15 menit	K
PENUTUP	8.	Peserta didik dibimbing guru melakukan refleksi dan evaluasi terhadap kegiatan pembelajaran.	5 menit	K

	(Mengkomunikasikan, <i>communication, collaboration</i>)		
9.	Peserta didik diberikan proyek pekerjaan rumah berupa soal yang diberikan. (HOTS)	3 menit	K
10.	Peserta didik diminta mempelajari materi selanjutnya berkaitan dengan hubungan sudut pusat, panjang busur dan luas juring lingkaran. (rasa ingin tahu, bertanggungjawab)	2 menit	K
11.	Guru mengakhiri pembelajaran dengan doa dan salam penutup (akhlak beragama)	5 menit	K

Keterangan:

G : Grup/kelompok

K : Kelas

G. ASSESMEN

- Asesmen Sikap : Observasi
- Asesmen Pengetahuan : Tes uraian
- Asesmen Keterampilan : Latihan Soal

H. REFLEKSI GURU DAN SISWA

Refleksi Guru

- Apakah tujuan pembelajaran hari ini tercapai?
- Bagaimana keterlibatan siswa selama kegiatan pembelajaran?
- Apakah model Konvensional dengan metode ceramah efektif selama pembelajaran?
- Apa ada kendala yang muncul dalam pelaksanaan pembelajaran?
- Apa yang perlu diperbaiki atau ditingkatkan pada pertemuan selanjutnya?

Refleksi Siswa

- Apa yang saya pelajari hari ini?
- Bagian mana yang paling saya pahami? Bagian mana yang masih membingungkan?
- Apakah saya merasa terlibat dan bekerjasama dalam kelompok?
- Bagaimana peran aplikasi Geogebra membantu saya memahami materi?

I. DAFTAR PUSTAKA

Buku Matematika Kelas VIII Semester 2 Kurikulum 2013

J. PENGAYAAN DAN REMEDIAL

Terlampir.

Brebes, 14 Oktober 2024

Mengetahui,

Guru Mata Pelajaran

Guru Mapel
ARIFIN

Arifin, S. Pd., M. H.

NIP. -

Penyusun,

Mujahidin

Mujahidin

NIM. 1808056047

MODUL AJAR KELAS KONTROL

A. INFORMASI UMUM

Nama Penyusun	: Mujahidin
Institusi	: SMP Ma'arif NU Paguyangan
Tahun Pelajaran	: 2024/2025
Jenjang Sekolah	: SMP/MTs/Sederajat
Kelas	: VIII
Alokasi Waktu	: 80 menit
Pertemuan	: 4

B. TUJUAN PEMBELAJARAN

Capaian Pembelajaran	: Di akhir fase D peserta didik dapat menjelaskan cara untuk menentukan luas lingkaran dan menyelesaikan masalah yang terkait. Mereka dapat menjelaskan cara untuk menentukan luas permukaan dan volume bangun ruang (prisma, tabung, bola, limas dan kerucut) dan menyelesaikan masalah yang terkait. Mereka dapat menjelaskan pengaruh perubahan secara proporsional dari bangun datar dan bangun ruang terhadap ukuran panjang, besar sudut, luas, dan/ atau volume.
Elemen/Domain CP	: Lingkaran
Tujuan Pembelajaran	: - Menganalisis unsur-unsur lingkaran. (C4) - Membuktikan rumus keliling dan luas lingkaran. (C5) - Menganalisis hubungan sudut pusat dan sudut keliling yang menghadap busur yang sama. (C4) - Menganalisis hubungan antar segiempat tali busur. (C4) - Menganalisis hubungan sudut pusat dengan panjang busur dan luas juring. (C4) - Mengaitkan unsur-unsur lingkaran dalam kehidupan sehari-hari. (C4)

		- Mengaitkan rumus keliling dan luas lingkaran dalam kehidupan sehari-hari. (C4) - Mengaitkan hubungan sudut pusat dengan panjang busur dan luas juring lingkaran dalam kehidupan sehari-hari. (C4)
Pertanyaan Pemantik	:	Apa itu tali busur dan keliling lingkaran? Apa itu juring dan luas lingkaran?
Lingkungan Belajar	:	Kelas

C. ALUR TUJUAN PEMBELAJARAN

Melalui Model Pembelajaran Konvensional dengan metode ceramah dalam pembelajaran lingkaran, peserta didik dilatih untuk berkolaborasi secara aktif (dimensi gotong royong) dan mengembangkan kemampuan berpikir kritis (dimensi kritis) guna menyelesaikan permasalahan kontekstual terkait materi. Peserta didik diharapkan mampu:

1. Menganalisis hubungan sudut pusat dengan panjang busur.
2. Menganalisis hubungan sudut pusat dengan luas juring lingkaran.
3. Mengaitkan hubungan sudut pusat dengan panjang busur dan luas juring lingkaran dalam kehidupan sehari-hari..

D. MATERI PEMBELAJARAN

Terlampir.

E. PENDEKATAN, MODEL DAN METODE PEMBELAJARAN

Model Pembelajaran : Konvensional

Metode Pembelajaran : Ceramah

F. URUTAN KEGIATAN PEMBELAJARAN

KEGIATAN	DESKRIPSI KEGIATAN	PENGORGANISASIAN	
		WAKTU	SISWA
PENDAHULUAN	1. Guru memberikan salam, memimpin berdoa dan melakukan absensi. (akhlak beragama)	3 menit	K
	2. Peserta didik diberikan apersepsi berkaitan dengan luas dan keliling lingkaran: a. Apa itu sudut pusat, panjang busur dan luas juring?	4 menit	K

INTI	b. Bagaimana membentuk sudut pusat, panjang busur dan luas juring pada lingkaran?		
	3. diberi motivasi kontekstual melalui surah Al Hajj ayat 22 :	4 menit	K
	Artinya : “ Kemudian, hendaklah mereka menghilangkan kotoran (yang ada di badan) mereka, menyempurnakan nazar-nazar mereka dan melakukan tawaf sekeliling rumah tua (Baitullah). ” Konsep lingkaran dapat dilihat ketika umat Islam sedang melaksanakan thawaf, mereka mengelilingi Ka'bah dan membentuk sebuah bangun berbentuk lingkaran. Dalam kehidupan sehari-hari konsep lingkaran sangat membantu manusia dalam melaksanakan kegiatan sehari-hari. Seperti pada roda ban sepeda/motor, katrol, stir mobil dan masih banyak lagi. (<i>critical thinking</i>).		
	4. Peserta didik mendengar tujuan pembelajaran. (Mengkomunikasikan)	4 menit	K
	5. Guru menuliskan materi berkaitan dengan hubungan sudut pusat, panjang busur dan luas juring lingkaran di papan tulis dan peserta didik menyalin materi tersebut ke buku catatan masing-masing.	15 menit	K
	6. Guru menjelaskan konsep yang telah di tulis secara lisan dan memberi contoh tambahan dan menekankan poin penting berkaitan materi tersebut.	20 menit	K
	7. Guru memberikan latihan soal untuk dikerjakan peserta didik	15 menit	K

PENUTUP	sambil membimbing siswa untuk menemukan jawaban.	5 menit	K
	8. Peserta didik dibimbing guru melakukan refleksi dan evaluasi terhadap kegiatan pembelajaran. (Mengkomunikasikan, <i>communication, collaboration</i>)	3 menit	K
	9. Peserta didik diberikan proyek pekerjaan rumah berupa soal yang diberikan. (HOTS)	2 menit	K
	10. Peserta didik diminta mempelajari materi selanjutnya berkaitan dengan garis singgung lingkaran. (rasa ingin tahu, bertanggungjawab)		
	11. Guru mengakhiri pembelajaran dengan doa dan salam penutup (akhlak beragama)	5 menit	K

Keterangan:

G : Grup/kelompok

K : Kelas

G. ASSESMEN

Asesmen Sikap : Observasi

Asesmen Pengetahuan : Tes uraian

Asesmen Keterampilan : Latihan Soal

H. REFLEKSI GURU DAN SISWA

Refleksi Guru

- Apakah tujuan pembelajaran hari ini tercapai?
- Bagaimana keterlibatan siswa selama kegiatan pembelajaran?
- Apakah model Konvensional dengan metode ceramah efektif selama pembelajaran?
- Apa ada kendala yang muncul dalam pelaksanaan pembelajaran?
- Apa yang perlu diperbaiki atau ditingkatkan pada pertemuan selanjutnya?

Refleksi Siswa

- Apa yang saya pelajari hari ini?
- Bagian mana yang paling saya pahami? Bagian mana yang masih membingungkan?
- Apakah saya merasa terlibat dan bekerjasama dalam kelompok?
- Bagaimana peran aplikasi Geogebra membantu saya memahami materi?

I. DAFTAR PUSTAKA

Buku Matematika Kelas VIII Semester 2 Kurikulum 2013

J. PENGAYAAN DAN REMIDIAL

Terlampir.

Brebes, 14 Oktober 2024

Mengetahui,

Guru Mata Pelajaran

Guru Mapel

ARIFIN

Arifin, S. Pd., M. H.

NIP. -

Penyusun,



Mujahidin

NIM. 1808056047

Lampiran 32 Modul Ajar Kelas Eksperimen

MODUL AJAR KELAS EKSPERIMEN

A. INFORMASI UMUM

Nama Penyusun	: Mujahidin
Institusi	: SMP Ma'arif NU Paguyangan
Tahun Pelajaran	: 2024/2025
Jenjang Sekolah	: SMP/MTs/Sederajat
Kelas	: VIII
Alokasi Waktu	: 80 menit
Pertemuan	: 1

B. TUJUAN PEMBELAJARAN

Capaian Pembelajaran	: Di akhir fase D peserta didik dapat menjelaskan cara untuk menentukan luas lingkaran dan menyelesaikan masalah yang terkait. Mereka dapat menjelaskan cara untuk menentukan luas permukaan dan volume bangun ruang (prisma, tabung, bola, limas dan kerucut) dan menyelesaikan masalah yang terkait. Mereka dapat menjelaskan pengaruh perubahan secara proporsional dari bangun datar dan bangun ruang terhadap ukuran panjang, besar sudut, luas, dan/ atau volume.
Elemen/Domain CP	: Lingkaran
Tujuan Pembelajaran	: - Menganalisis unsur-unsur lingkaran. (C4) - Membuktikan rumus keliling dan luas lingkaran. (C5) - Menganalisis hubungan sudut pusat dan sudut keliling yang menghadap busur yang sama. (C4) - Menganalisis hubungan antar segiempat tali busur. (C4) - Menganalisis hubungan sudut pusat dengan panjang busur dan luas juring. (C4) - Mengaitkan unsur-unsur lingkaran dalam kehidupan sehari-hari. (C4)

		- Mengaitkan rumus keliling dan luas lingkaran dalam kehidupan sehari-hari. (C4) - Mengaitkan hubungan sudut pusat dengan panjang busur dan luas juring lingkaran dalam kehidupan sehari-hari. (C4)
Pertanyaan Pemantik	:	Bagaimana bentuk lingkaran? Apa saja benda dalam kehidupan sehari-hari yang berbentuk lingkaran?
Lingkungan Belajar	:	Laboratorium Komputer

C. ALUR TUJUAN PEMBELAJARAN

Melalui Model Pembelajaran *Connected Mathematics Project (CMP)* dengan pendekatan saintifik dalam pembelajaran lingkaran, peserta didik dilatih untuk berkolaborasi secara aktif (dimensi gotong royong) dan mengembangkan kemampuan berpikir kritis (dimensi kritis) guna menyelesaikan permasalahan kontekstual terkait materi. Peserta didik diharapkan mampu:

1. Menyimpulkan pengertian lingkaran.
2. Menganalisis unsur-unsur lingkaran.
3. Mengaitkan unsur-unsur lingkaran dalam kehidupan sehari-hari.

D. MATERI PEMBELAJARAN

Terlampir.

E. PENDEKATAN, MODEL DAN METODE PEMBELAJARAN

Pendekatan Pembelajaran : *Scientific Learning*

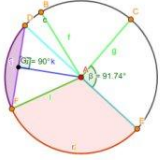
Model Pembelajaran : *Connected Mathematics Project (CMP)*

Metode Pembelajaran : Diskusi Kelompok, Tanya Jawab, Presentasi

Media Pembelajaran : Aplikasi Geogebra, LKPD

F. URUTAN KEGIATAN PEMBELAJARAN

KEGIATAN	DESKRIPSI KEGIATAN	PENGORGANISASIAN	
		WAKTU	SISWA
PENDAHULUAN	1. Guru memberikan salam, memimpin berdoa dan melakukan absensi. (akhlak beragama)	3 Menit	K
	2. Peserta didik diberikan apersepsi berkaitan dengan sudut pusat, panjang busur dan luas juring pada lingkaran.:	4 Menit	K

INTI	a. Bagaimana bentuk lingkaran? b. Apa saja benda dalam kehidupan sehari-hari berbentuk lingkaran? 3. Peserta didik diberi motivasi kontekstual melalui surah Al Hajj ayat 22 : Artinya : “ Kemudian, hendaklah mereka menghilangkan kotoran (yang ada di badan) mereka, menyempurnakan nazar-nazar mereka dan melakukan tawaf sekeliling rumah tua (Baitullah). ” Konsep lingkaran dapat dilihat ketika umat Islam sedang melaksanakan thawaf, mereka mengelilingi Ka'bah dan membentuk sebuah bangun berbentuk lingkaran. Dalam kehidupan sehari-hari konsep lingkaran sangat membantu manusia dalam melaksanakan kegiatan sehari-hari. Seperti pada roda ban sepeda/motor, katrol, stir mobil dan masih banyak lagi. (<i>critical thinking</i>). 4. Peserta didik mendengar tujuan pembelajaran. (Mengkomunikasikan) 5. Peserta didik mengamati gambar pada aplikasi Geogebra yang disajikan berkaitan dengan materi unsur-unsur lingkaran.	4 Menit	K
		4 Menit	K
		15 Menit	G
			

PENUTUP	6. (mengamati, <i>critical thinking</i> , berpikir geometri, Launching) Peserta didik dibagi menjadi beberapa kelompok heterogen kemudian dibagikan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) (mengkomunikasikan, <i>communication</i> , <i>collaboration</i> , Exploring)	5 Menit	G
	7. Peserta didik berdiskusi dengan kelompoknya masing-masing berkaitan dengan kasus pada LKPD. (mencoba, <i>critical thinking</i> , <i>creativity</i> , literasi, HOTS, kritis, teliti, kreatif, pantang menyerah, Exploring)	15 Menit	G
	8. Peserta didik mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya masing-masing dan kelompok lain mengklarifikasikan jawabannya. (mengkomunikasikan, <i>communication</i> , percaya diri, berani, Summarizing)	15 Menit	G
	9. Peserta didik membuat kesimpulan dari hasil diskusi berkaitan dengan materi sudut pusat, panjang busur dan luas juring pada lingkaran. (mengkomunikasikan, <i>communication</i> , <i>collaboration</i> , percaya diri, menghargai pendapat orang lain, Summarizing)	5 Menit	G
	10. Peserta didik dibimbing guru melakukan refleksi dan evaluasi terhadap kegiatan pembelajaran. (Mengkomunikasikan, <i>communication</i> , <i>collaboration</i>)	5 Menit	G
	11. Peserta didik diberikan proyek pekerjaan rumah berupa mengerjakan latihan soal. (HOTS)	3 Menit	K

	12. Peserta didik diminta mempelajari materi selanjutnya luas dan keliling lingkaran (rasa ingin tahu, bertanggungjawab)	1 Menit	K
	13. Guru mengakhiri pembelajaran dengan doa dan salam penutup (akhlak beragama)	1 Menit	K

Keterangan:

G : Grup/kelompok

K : Kelas

G. ASSESMENT

Asesmen Sikap : Observasi

Asesmen Pengetahuan : Tes uraian

Asesmen Keterampilan : Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

H. REFLEKSI GURU DAN SISWA

Refleksi Guru

- Apakah tujuan pembelajaran hari ini tercapai?
- Bagaimana keterlibatan siswa selama kegiatan pembelajaran?
- Apakah model *Connected Mathematics Project (CMP)* berbantuan aplikasi Geogebra efektif selama pembelajaran?
- Apa ada kendala yang muncul dalam pelaksanaan pembelajaran?
- Apa yang perlu diperbaiki atau ditingkatkan pada pertemuan selanjutnya?

Refleksi Siswa

- Apa yang saya pelajari hari ini?
- Bagian mana yang paling saya pahami? Bagian mana yang masih membingungkan?
- Apakah saya merasa terlibat dan bekerjasama dalam kelompok?
- Bagaimana peran aplikasi Geogebra membantu saya memahami materi?

I. DAFTAR PUSTAKA

Buku Matematika Kelas VIII Semester 2 Kurikulum 2013

J. PENGAYAAN DAN REMEDIAL

Terlampir.

Brebes, 14 Oktober 2024

Mengetahui,

Guru Mata Pelajaran

Guru Mapel
ARIFIN

Arifin, S. Pd., M. H.

NIP. -

Penyusun,

Mujahidin

Mujahidin

NIM. 1808056047

MATERI PELAJARAN

Lampiran1 Materi

UNSUR-UNSUR LINGKARAN

A. Unsur-unsur lingkaran yang berupa garis dan ciri-cirinya

1. Titik Pusat

Ciri-ciri :

- Berupa titik yang terletak ditengah-tengah lingkaran.

Penulisan simbol : Huruf kapital (misal A, B, C)

Gambar : -

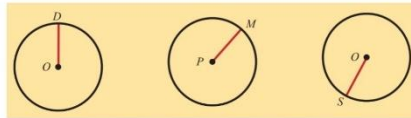
2. Jari-jari

Ciri-ciri :

- Berupa ruas garis.
- Menghubungkan titik pada lingkaran dan dengan titik pusat.

Penulisan simbol : Huruf kecil (misal a, b, c) atau $\overline{AB}$, $\overline{BC}$, $\overline{AC}$.

Gambar :



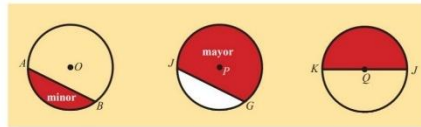
3. Diameter

Ciri-ciri :

- Berupa ruas garis.
- Menghubungkan dua titik pada lingkaran dan melalui titik pusat pada lingkaran.

Penulisan simbol : Huruf kecil (misal a, b, c) atau $\overline{AB}$, $\overline{BC}$, $\overline{AC}$.

Gambar :



C. Unsur lingkaran berupa sudut dan ciri-cirinya

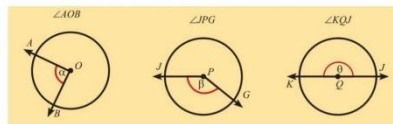
1. Sudut pusat

Ciri-ciri :

- Terbentuk dari dua sinar garis (kaki sudut).
- Kaki sudut berhimpit dengan jari-jari lingkaran.
- Titik sudut berhimpit dengan titik pusat lingkaran.

Penulisan simbol :

Gambar :



D. Hubungan antar unsur-unsur Lingkaran

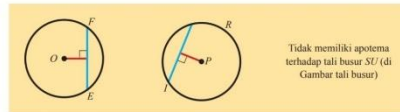
Unsur 1	Unsur 2	Hubungan
Diameter	Jari-jari	Panjang diameter adalah 2 kali panjang jari-jari.
Busur minor	Busur mayor	Jumlah panjang busur mayor dan busur minor adalah sama dengan keliling lingkaran
Busur	Keliling lingkaran	Busur adalah bagian dari keliling lingkaran atau keliling lingkaran adalah busur terbesar
Tali busur	Diameter	Diameter adalah tali busur terpanjang
Apotema	Tali Busur	Apotema selalu tegak lurus dengan suatu tali busur
Juring	Tembereng	Luas tembereng sama dengan luas juring

Ciri-ciri :

- Berupa ruas garis.
- Menghubungkan titik pusat dengan salah satu titik di tali busur.
- Tegak lurus dengan tali busur.

Penulisan simbol :

Gambar :



B. Unsur-unsur lingkaran yang berupa luasan dan ciri-cirinya

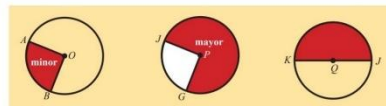
1. Juring

Ciri-ciri :

- Berupa daerah didalam lingkaran
- Dibatasi oleh dua jari-jari dan satu busur lingkaran.
- Jari-jari yang membatasi memuat titik ujung busur lingkaran.

Penulisan simbol :

Gambar :



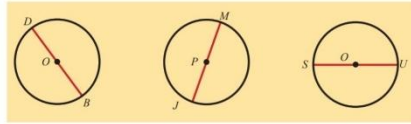
2. Tembereng

Ciri-ciri :

- Berupa daerah didalam lingkaran.
- Dibatasi oleh tali busur dan busur lingkaran.

Penulisan Simbol :

Gambar :



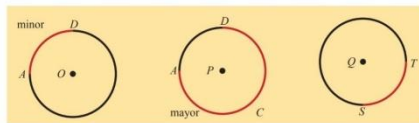
4. Busur

Ciri-ciri :

- Berupa kurva lengkung
- Berhimpit dengan lingkaran
- Jika kurang dari setengah lingkaran disebut busur minor.
- Jika lebih dari setengah setengah lingkaran disebut busur mayor.

Penulisan simbol : $\widehat{AB}, \widehat{BC}$

Gambar :



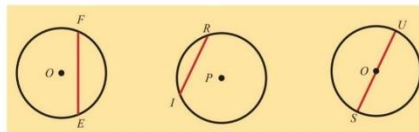
5. Tali Busur

Ciri-ciri :

- Berupa ruas garis.
- Menghubungkan dua titik pada lingkaran tanpa melalui titik pusat lingkaran.

Penulisan simbol : ...

Gambar :



6. Apotema

		dikurangi segitiga yang sisinya adalah dua jari-jari yang membatasi juring dan tali busur pembatas tembereng
Sudut Pusat	Juring	Luas juring sebanding dengan besar sudut pusat lingkaran
Sudut Pusat	Busur	Panjang busur sebanding dengan sudut pusat lingkaran

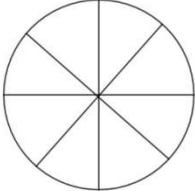
LEMBAR PENILAIAN PENGETAHUAN

Mata Pelajaran :

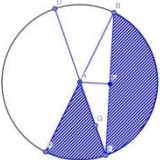
Kelas/Semester :

Tahun Pelajaran :

No.	Nama	Nilai
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		

		Jelaskan!	 Berdasarkan gambar jika 8 bagian tersebut adalah juring maka memerlukan 8 jari-jari atau 4 diameter. Jadi minimal potongan yang dapat dilakukan bu Erna adalah 4 kali potongan.	5
Jumlah				10

TES TERTULIS

No	Indikator	Soal	Jawaban	Skor
		Perhatikan gambar dibawah ini  Sebutkan unsur-unsur pada gambar diatas - Jari-jari - Diameter - Busur - Tali busur - Apotema - Juring - Tembereng	Jari-jari = AB, AE, AC, AD Diameter = BC, DE Busur = DB, BE, EC, CD Tali busur = BE Apotema = AF Juring = CE Tembereng = BE	5 5
Jumlah				10
		Bu Erna memiliki suatu kue berbentuk lingkaran. Bu Erna ingin membagi kue-kue tersebut menjadi 8 bagian yang sama dengan sebuah pisau. Tentukan berapa kali paling sedikit Bu Erna memotong kue tersebut.	Diketahui : Kue akan berbentuk lingkaran dan akan menjadi dibagi 8 bagian Ditanya : Paling sedikit potongan yang dilakukan bu Erna ... ? Dijawab :	5

Lampiran 2 Penilaian Sikap

LEMBAR PENILAIAN SIKAP

A. Rasa Ingin Tahu

No	Nama	Rasa ingin tahu		
		Antusias mencari jawaban	Perhatian pada objek	Menanyakan setiap langkah kegiatan

B. Berpikir Kritis

No	Nama	Berpikir kritis		
		Berpikir secara tepat	Kemampuan mengarakteristikan	Kemampuan menyimpulkan

Lampiran4 Penilaian Keterampilan

LEMBAR PENILAIAN KETERAMPILAN

Mata Pelajaran :

Kelas/Semester :

Tahun Pelajaran :

Indikator

1. Kurang Terampil (KT) jika sama sekali tidak dapat mengerjakan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berkaitan dengan materi unsur-unsur lingkaran dan tidak menunjukkan usaha untuk dapat mengerjakan.
2. Terampil dalam mengerjakan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berkaitan dengan materi unsur-unsur lingkaran.
3. Sangat Terampil jika menunjukkan adanya usaha untuk terampil dalam mengerjakan LKPD

Bubuhkan tanda centang (V) pada kolom-kolom sesuai hasil pengamatan.

No.	Nama	KT	T	ST

MODUL AJAR KELAS EKSPERIMEN

A. INFORMASI UMUM

Nama Penyusun	: Mujahidin
Institusi	: SMP Ma'arif NU Paguyangan
Tahun Pelajaran	: 2024/2025
Jenjang Sekolah	: SMP/MTs/Sederajat
Kelas	: VIII
Alokasi Waktu	: 80 menit
Pertemuan	: 2

B. TUJUAN PEMBELAJARAN

Capaian Pembelajaran	: Di akhir fase D peserta didik dapat menjelaskan cara untuk menentukan luas lingkaran dan menyelesaikan masalah yang terkait. Mereka dapat menjelaskan cara untuk menentukan luas permukaan dan volume bangun ruang (prisma, tabung, bola, limas dan kerucut) dan menyelesaikan masalah yang terkait. Mereka dapat menjelaskan pengaruh perubahan secara proporsional dari bangun datar dan bangun ruang terhadap ukuran panjang, besar sudut, luas, dan/ atau volume.
Elemen/Domain CP	: Lingkaran
Tujuan Pembelajaran	: - Menganalisis unsur-unsur lingkaran. (C4) - Membuktikan rumus keliling dan luas lingkaran. (C5) - Menganalisis hubungan sudut pusat dan sudut keliling yang menghadap busur yang sama. (C4) - Menganalisis hubungan antar segiempat tali busur. (C4) - Menganalisis hubungan sudut pusat dengan panjang busur dan luas juring. (C4) - Mengaitkan unsur-unsur lingkaran dalam kehidupan sehari-hari. (C4)

		- Mengaitkan rumus keliling dan luas lingkaran dalam kehidupan sehari-hari. (C4) - Mengaitkan hubungan sudut pusat dengan panjang busur dan luas juring lingkaran dalam kehidupan sehari-hari. (C4)
Pertanyaan Pemantik	:	Apa itu tali busur dan keliling lingkaran? Apa itu juring dan luas lingkaran?
Lingkungan Belajar	:	Laboratorium Komputer

C. ALUR TUJUAN PEMBELAJARAN

Melalui Model Pembelajaran *Connected Mathematics Project (CMP)* dengan pendekatan saintifik dalam pembelajaran lingkaran, peserta didik dilatih untuk berkolaborasi secara aktif (dimensi gotong royong) dan mengembangkan kemampuan berpikir kritis (dimensi kritis) guna menyelesaikan permasalahan kontekstual terkait materi. Peserta didik diharapkan mampu:

1. Membuktikan rumus keliling dan luas lingkaran.
2. Mengaitkan rumus keliling dan luas lingkaran dalam kehidupan sehari-hari.
3. Mengaitkan unsur-unsur lingkaran dalam kehidupan sehari-hari.

D. MATERI PEMBELAJARAN

Terlampir.

E. PENDEKATAN, MODEL DAN METODE PEMBELAJARAN

Pendekatan Pembelajaran: *Scientific Learning*

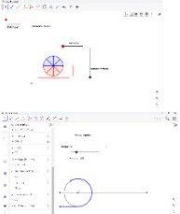
Model Pembelajaran : *Connected Mathematics Project (CMP)*

Metode Pembelajaran : Diskusi Kelompok, Tanya Jawab, Presentasi

Media Pembelajaran : Aplikasi Geogebra, LKPD

F. URUTAN KEGIATAN PEMBELAJARAN

KEGIATAN	DESKRIPSI KEGIATAN	PENGORGANISASIAN	
		WAKTU	SISWA
PENDAHULUAN	1. Guru memberikan salam, memimpin berdoa dan melakukan absensi. (akhlak beragama)	3 Menit	K
	2. Peserta didik diberikan apersepsi berkaitan dengan sudut pusat, panjang busur dan luas juring pada lingkaran.: a. Apa itu tali busur dan keliling lingkaran?	4 Menit	K

INTI	b. Apa itu juring dan luas lingkaran?		
	3. Peserta didik diberi motivasi kontekstual melalui surah Al Hajj ayat 22 : <i>Artinya : “ Kemudian, hendaklah mereka menghilangkan kotoran (yang ada di badan) mereka, menyempurnakan nazar-nazar mereka dan melakukan tawaf sekeliling rumah tua (Baitullah). ”</i> Konsep lingkaran dapat dilihat ketika umat Islam sedang melaksanakan thawaf, mereka mengelilingi Ka'bah dan membentuk sebuah bangun berbentuk lingkaran. Dalam kehidupan sehari-hari konsep lingkaran sangat membantu manusia dalam melaksanakan kegiatan sehari-hari. Seperti pada roda ban sepeda/motor, katrol, stir mobil dan masih banyak lagi. (<i>critical thinking</i>).	4 Menit	K
	4. Peserta didik mendengar tujuan pembelajaran. (Mengkomunikasikan)	4 Menit	K
	5. Peserta didik mengamati gambar pada aplikasi Geogebra yang disajikan berkaitan dengan materi luas dan keliling lingkaran pada lingkaran.	15 Menit	G
			

PENUTUP	6. (mengamati, <i>critical thinking</i> , berpikir geometri, Launching) Peserta didik dibagi menjadi beberapa kelompok heterogen kemudian dibagikan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) (mengkomunikasikan, <i>communication</i> , <i>collaboration</i> , Exploring)	5 Menit	G
	7. Peserta didik berdiskusi dengan kelompoknya masing-masing berkaitan dengan kasus pada LKPD. (mencoba, <i>critical thinking</i> , <i>creativity</i> , literasi, HOTS, kritis, teliti, kreatif, pantang menyerah, Exploring)	15 Menit	G
	8. Peserta didik mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya masing-masing dan kelompok lain mengklarifikasikan jawabannya. (mengkomunikasikan, <i>communication</i> , percaya diri, berani, Summarizing)	15 Menit	G
	9. Peserta didik membuat kesimpulan dari hasil diskusi berkaitan dengan materi sudut pusat, panjang busur dan luas juring pada lingkaran. (mengkomunikasikan, <i>communication</i> , <i>collaboration</i> , percaya diri, menghargai pendapat orang lain, Summarizing)	5 Menit	G
	10. Peserta didik dibimbing guru melakukan refleksi dan evaluasi terhadap kegiatan pembelajaran. (Mengkomunikasikan, <i>communication</i> , <i>collaboration</i>)	5 Menit	G
	11. Peserta didik diberikan proyek pekerjaan rumah berupa mengerjakan latihan soal. (HOTS)	3 Menit	K

	12. Peserta didik diminta mempelajari materi selanjutnya hubungan sudut pusat dan sudut keliling. (rasa ingin tahu, bertanggungjawab)	1 Menit	K
	13. Guru mengakhiri pembelajaran dengan doa dan salam penutup (akhlak beragama)	1 Menit	K

Keterangan:

G : Grup/kelompok

K : Kelas

G. ASSESMENT

Asesmen Sikap : Observasi

Asesmen Pengetahuan : Tes uraian

Asesmen Keterampilan : Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

H. REFLEKSI GURU DAN SISWA

Refleksi Guru

- Apakah tujuan pembelajaran hari ini tercapai?
- Bagaimana keterlibatan siswa selama kegiatan pembelajaran?
- Apakah model *Connected Mathematics Project (CMP)* berbantuan aplikasi Geogebra efektif selama pembelajaran?
- Apa ada kendala yang muncul dalam pelaksanaan pembelajaran?
- Apa yang perlu diperbaiki atau ditingkatkan pada pertemuan selanjutnya?

Refleksi Siswa

- Apa yang saya pelajari hari ini?
- Bagian mana yang paling saya pahami? Bagian mana yang masih membingungkan?
- Apakah saya merasa terlibat dan bekerjasama dalam kelompok?
- Bagaimana peran aplikasi Geogebra membantu saya memahami materi?

I. DAFTAR PUSTAKA

Buku Matematika Kelas VIII Semester 2 Kurikulum 2013

J. PENGAYAAN DAN REMEDIAL

Terlampir.

Brebes, 14 Oktober 2024

Mengetahui,

Guru Mata Pelajaran

Guru Mapel
ARIFIN

Arifin, S. Pd., M. H.

NIP. -

Penyusun,

Mujahidin

Mujahidin

NIM. 1808056047

KELILING DAN LUAS LINGKARAN

A. KELILING LINGKARAN

Keliling sebuah lingkaran sama dengan π dikalikan dengan diameter lingkaran atau dua kali jari-jari. Dapat ditulis dalam rumus sebagai berikut.

$$K = \pi d \text{ atau } K = 2\pi r$$

Dengan :

$$K = \text{Keliling Lingkaran}$$

$$\pi \approx 3,14 \text{ atau } \frac{22}{7}$$

$$d = \text{diameter}$$

$$r = \text{jari - jari}$$

B. LUAS LINGKARAN

Luas lingkaran sama dengan π dikalikan dengan kuadrat dari panjang jari-jari lingkaran itu. Dapat ditulis dengan rumus:

$$L = \pi r^2$$

Dengan :

$$L = \text{Luas Lingkaran}$$

Lampiran 2 Penilaian Sikap

LEMBAR PENILAIAN SIKAP

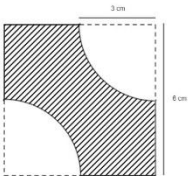
A. Rasa Ingin Tahu

No	Nama	Rasa ingin tahu		
		Antusias mencari jawaban	Perhatian pada objek	Menanyakan setiap langkah kegiatan

B. Berpikir Kritis

No	Nama	Berpikir kritis		
		Berpikir secara tepat	Kemampuan mengarakteristikan	Kemampuan menyimpulkan

TES TERTULIS

No	Indikator	Soal	Jawaban	Skor
1.	3.7.2	Perhatikan gambar berikut ini. Tentukan luas daerah yang diarsir. 	Diketahui : $r \text{ lingkaran} = 3 \text{ cm}$ $p \text{ persegi} = 6 \text{ cm}$ Ditanya : Luas daerah yang diarsir..? Dijawab : Menentukan luas kubus total $L \text{ Persegi} = S^2 = 6^2 = 6 \times 6 = 36$ Pada gambar terdapat dua bentuk seperempat lingkaran jika digabung membentuk setengah lingkaran maka $L \text{ Set. Lingkaran} = \frac{\pi r^2}{2}$ $= \frac{3,14 \times 3^2}{2}$ $= \frac{3,14 \times 9}{2}$ $= 14,13$ Misal A adalah luas daerah yang diarsi maka : $L(A) = L \text{ Persegi} - L \text{ Set. Lingkaran} = 36 - 14,13 = 21,87$	2 2 2 2 2
Jumlah				10
2.	4.7.2	Suatu pabrik membuat biskuit yang berbentuk lingkaran dengan diameter 5 cm. Sebagai	Diketahui : $d = 5 \text{ cm}$ Biskuit lingkaran (A)	5

		variasi, pabrik tersebut juga ingin membuat biskuit dengan ketebalan sama namun berbentuk juring lingkaran dengan sudut pusat 180°. Tentukan luas biskuit tersebut	Biskuit juring lingkaran (B) Sudut Biskuit B = 180 artinya berbentuk setengah lingkaran Ditanya : Diameter biskuit B ... ? Dijawab : $L(A) = \pi r^2 =$ $(3,14)(2,5)^2 = 19,625 \text{ cm}^2$ $L(B) = \frac{1}{2} L(A) = \frac{19,625}{2}$ $= 9,8125 \text{ cm}^2$	5
Jumlah				10

LEMBAR PENILAIAN PENGETAHUAN

Mata Pelajaran :

Kelas/Semester :

Tahun Pelajaran :

No.	Nama	Nilai
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		

Lampiran4 Penilaian Keterampilan

LEMBAR PENILAIAN KETERAMPILAN

Mata Pelajaran :

Kelas/Semester :

Tahun Pelajaran :

Indikator

1. Kurang Terampil (KT) jika sama sekali tidak dapat mengerjakan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berkaitan dengan materi unsur-unsur lingkaran dan tidak menunjukkan usaha untuk dapat mengerjakan.
2. Terampil dalam mengerjakan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berkaitan dengan materi unsur-unsur lingkaran.
3. Sangat Terampil jika menunjukkan adanya usaha untuk terampil dalam mengerjakan LKPD

Bubuhkan tanda centang (V) pada kolom-kolom sesuai hasil pengamatan.

No.	Nama	KT	T	ST

MODUL AJAR KELAS EKSPERIMEN

A. INFORMASI UMUM

Nama Penyusun	: Mujahidin
Institusi	: SMP Ma'arif NU Paguyangan
Tahun Pelajaran	: 2024/2025
Jenjang Sekolah	: SMP/MTs/Sederajat
Kelas	: VIII
Alokasi Waktu	: 80 menit
Pertemuan	: 3

B. TUJUAN PEMBELAJARAN

Capaian Pembelajaran	: Di akhir fase D peserta didik dapat menjelaskan cara untuk menentukan luas lingkaran dan menyelesaikan masalah yang terkait. Mereka dapat menjelaskan cara untuk menentukan luas permukaan dan volume bangun ruang (prisma, tabung, bola, limas dan kerucut) dan menyelesaikan masalah yang terkait. Mereka dapat menjelaskan pengaruh perubahan secara proporsional dari bangun datar dan bangun ruang terhadap ukuran panjang, besar sudut, luas, dan/ atau volume.
Elemen/Domain CP	: Lingkaran
Tujuan Pembelajaran	: - Menganalisis unsur-unsur lingkaran. (C4) - Membuktikan rumus keliling dan luas lingkaran. (C5) - Menganalisis hubungan sudut pusat dan sudut keliling yang menghadap busur yang sama. (C4) - Menganalisis hubungan antar segiempat tali busur. (C4) - Menganalisis hubungan sudut pusat dengan panjang busur dan luas juring. (C4) - Mengaitkan unsur-unsur lingkaran dalam kehidupan sehari-hari. (C4)

		- Mengaitkan rumus keliling dan luas lingkaran dalam kehidupan sehari-hari. (C4) - Mengaitkan hubungan sudut pusat dengan panjang busur dan luas juring lingkaran dalam kehidupan sehari-hari. (C4)
Pertanyaan Pemantik	:	Apa itu sudut dan keliling? b. Apa itu tali busur lingkaran?
Lingkungan Belajar	:	Laboratorium Komputer

C. ALUR TUJUAN PEMBELAJARAN

Melalui Model Pembelajaran *Connected Mathematics Project (CMP)* dengan pendekatan saintifik dalam pembelajaran lingkaran, peserta didik dilatih untuk berkolaborasi secara aktif (dimensi gotong royong) dan mengembangkan kemampuan berpikir kritis (dimensi kritis) guna menyelesaikan permasalahan kontekstual terkait materi. Peserta didik diharapkan mampu:

1. Menganalisis hubungan sudut pusat dan sudut keliling yang menghadap busur yang sama.
2. Menganalisis hubungan antar segiempat tali busur..

D. MATERI PEMBELAJARAN

Terlampir.

E. PENDEKATAN, MODEL DAN METODE PEMBELAJARAN

Pendekatan Pembelajaran: *Scientific Learning*

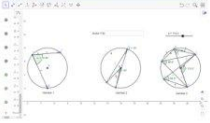
Model Pembelajaran : *Connected Mathematics Project (CMP)*

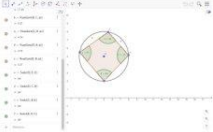
Metode Pembelajaran : Diskusi Kelompok, Tanya Jawab, Presentasi

Media Pembelajaran : Aplikasi Geogebra

F. URUTAN KEGIATAN PEMBELAJARAN

KEGIATAN	DESKRIPSI KEGIATAN	PENGORGANISASIAN	
		WAKTU	SISWA
PENDAHULUAN	1. Guru memberikan salam, memimpin berdoa dan melakukan absensi. (akhlak beragama)	3 Menit	K
	2. Peserta didik diberikan apersepsi berkaitan dengan sudut pusat, panjang busur dan luas juring pada lingkaran.: a. Apa itu sudut dan keliling?	4 Menit	K

INTI	b. Apa itu tali busur lingkaran?! 3. Peserta didik diberi motivasi kontekstual melalui surah Al Hajj ayat 22 : Artinya : “ Kemudian, hendaklah mereka menghilangkan kotoran (yang ada di badan) mereka, menyempurnakan nazar-nazar mereka dan melakukan tawaf sekeliling rumah tua (Baitullah). ” Konsep lingkaran dapat dilihat ketika umat Islam sedang melaksanakan thawaf, mereka mengelilingi Ka'bah dan membentuk sebuah bangun berbentuk lingkaran. Dalam kehidupan sehari-hari konsep lingkaran sangat membantu manusia dalam melaksanakan kegiatan sehari-hari. Seperti pada roda ban sepeda/motor, katrol, stir mobil dan masih banyak lagi. (<i>critical thinking</i>). 4. Peserta didik mendengar tujuan pembelajaran. (Mengkomunikasikan) 5. Peserta didik mengamati gambar pada aplikasi Geogebra yang disajikan berkaitan dengan materi sudut pusat, sudut keliling dan segiempat tali busur pada lingkaran pada aplikasi Geogebra. 	4 Menit	K
		4 Menit	K
		15 Menit	G

PENUTUP	 (mengamati, <i>critical thinking</i>, berpikir geometri, Launching) 6. Peserta didik dibagi menjadi beberapa kelompok heterogen kemudian dibagikan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) (mengkomunikasikan, <i>communication, collaboration, Exploring</i>) 7. Peserta didik berdiskusi dengan kelompoknya masing-masing berkaitan dengan kasus pada LKPD. (mencoba, <i>critical thinking, creativity, literasi, HOTS, kritis, teliti, kreatif, pantang menyerah, Exploring</i>) 8. Peserta didik mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya masing-masing dan kelompok lain mengklarifikasikan jawabannya. (mengkomunikasikan, <i>communication, percaya diri, berani, Summarizing</i>) 9. Peserta didik membuat kesimpulan dari hasil diskusi berkaitan dengan materi sudut pusat, panjang busur dan luas juring pada lingkaran. (mengkomunikasikan, <i>communication, collaboration, percaya diri, menghargai pendapat orang lain, Summarizing</i>) 10. Peserta didik dibimbing guru melakukan refleksi dan evaluasi terhadap kegiatan pembelajaran.	5 Menit	G
		15 Menit	G
		15 Menit	G
		5 Menit	G
		5 Menit	G

	(Mengkomunikasikan, <i>communication, collaboration</i>)		
11.	Peserta didik diberikan proyek pekerjaan rumah berupa mengerjakan latihan soal. (HOTS)	3 Menit	K
12.	Peserta didik diminta mempelajari materi selanjutnya hubungan sudut, panjang busur dan luas juring lingkaran. (rasa ingin tahu, bertanggungjawab)	1 Menit	K
13.	Guru mengakhiri pembelajaran dengan doa dan salam penutup (akhlak beragama)	1 Menit	K

Keterangan:

G : Grup/kelompok

K : Kelas

G. ASSESMEN

Asesmen Sikap : Observasi

Asesmen Pengetahuan : Tes uraian

Asesmen Keterampilan : Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

H. REFLEKSI GURU DAN SISWA

Refleksi Guru

- Apakah tujuan pembelajaran hari ini tercapai?
- Bagaimana keterlibatan siswa selama kegiatan pembelajaran?
- Apakah model *Connected Mathematics Project (CMP)* berbantuan aplikasi Geogebra efektif selama pembelajaran?
- Apa ada kendala yang muncul dalam pelaksanaan pembelajaran?
- Apa yang perlu diperbaiki atau ditingkatkan pada pertemuan selanjutnya?

Refleksi Siswa

- Apa yang saya pelajari hari ini?
- Bagian mana yang paling saya pahami? Bagian mana yang masih membingungkan?
- Apakah saya merasa terlibat dan bekerjasama dalam kelompok?
- Bagaimana peran aplikasi Geogebra membantu saya memahami materi?

I. DAFTAR PUSTAKA

Buku Matematika Kelas VIII Semester 2 Kurikulum 2013

J. PENGAYAAN DAN REMEDIAL

Terlampir.

Brebes, 14 Oktober 2024

Mengetahui,

Guru Mata Pelajaran

Guru Mapel
ARIFIN

Arifin, S. Pd., M. H.

NIP. -

Penyusun,

Mujahidin

Mujahidin

NIM. 1808056047

SUDUT PUSAT DAN SUDUT KELILING

Sudut keliling adalah sudut yang kaki sudutnya berhimpit dengan tali busur, dan titik pusatnya berhimpit dengan suatu titik pada lingkaran.

- A. Hubungan Antara Sudut Pusat dan Sudut Keliling yang Menghadap Busur yang Sama

Hubungan antara sudut pusat dan sudut keliling yang menghadap busur yang sama dapat dijelaskan melalui tabel berikut.

Ukuran Sudut Pusat	Ukuran Sudut Keliling	$\frac{\text{Ukuran Sudut Pusat}}{\text{Sudut Keliling}}$
30°	15°	2
45°	$22,5^\circ$	2
90°	45°	2
120°	60°	2
180°	90°	2

Berdasarkan tabel dapat disimpulkan bahwa ukuran sudut pusat adalah dua kali ukuran sudut keliling jika kedua sudut menghadap busur yang sama.

- B. Hubungan Antara Segiempat Tali Busur

Segiempat tali busur adalah segiempat yang keempat titik sudutnya berhimpit dengan suatu lingkaran. Jumlah dari kedua sudut yang saling berhadapan sebesar 180° .

Lampiran 2 Penilaian Sikap

LEMBAR PENILAIAN SIKAP

A. Rasa Ingin Tahu

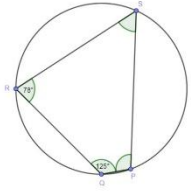
No	Nama	Rasa ingin tahu		
		Antusias mencari jawaban	Perhatian pada objek	Menanyakan setiap langkah kegiatan

B. Berpikir Kritis

No	Nama	Berpikir kritis		
		Berpikir secara tepat	Kemampuan mengarakteristikan	Kemampuan menyimpulkan

TES TERTULIS

No	Indikator	Soal	Jawaban	Skor
1.	3.7.3	Sudut suatu keliling dan sudut pusat menghadap busur yang sama. Jika sudut pusat berukuran 130° dan sudut kelilingnya $(2x + 5)^\circ$. Tentukan nilai x !	Diketahui : Sudut pusat = 130° Ditanya : Sudut keliling ... ? Dijawab : Menentukan Sudut Keliling $Sd(P) = 2 \times Sd(K)$ $Sd(K) = \frac{Sd(P)}{2} = \frac{130^\circ}{2} = 65^\circ$ Menentukan nilai x $(2x + 5)^\circ = 65^\circ$ $2x + 5 = 65$ $2x = 60$ $x = 30$ Jadi, nilai x adalah 30	3 3 4
Jumlah				10
2.	3.7.4	Gambarlah sebuah lingkaran dengan segiempat tali busur PQRS, dengan $\angle PQR = 125^\circ$ dan $\angle QRS = 78^\circ$ selanjutnya tentukan besar pasangan sudut-sudut yang berhadapan dengan sudut tersebut!	Diketahui : $\angle PQR = 125^\circ$ $\angle QRS = 78^\circ$ Ditanya : Besar sudut-sudut yang berhadapan pada segiempat tali busur ...? Dijawab : Gambar lingkaran dengan segiempat tali busur	2 3

			 $\angle PQR$ berhadapan dengan $\angle PSR$ maka : $\angle PQR + \angle PSR = 180^\circ$ $\angle PSR = 180^\circ - \angle PQR$ $\angle PSR = 180^\circ - 125^\circ = 55^\circ$ $\angle QRS$ berhadapan dengan $\angle QPS$ maka : $\angle QRS + \angle QPS = 180^\circ$ $\angle QPS = 180^\circ - \angle QRS$ $\angle QPS = 180^\circ - 78^\circ = 102^\circ$	3
		Jumlah		3
				10

LEMBAR PENILAIAN PENGETAHUAN

Mata Pelajaran :

Kelas/Semester :

Tahun Pelajaran :

No.	Nama	Nilai
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		

Lampiran4 Penilaian Keterampilan

LEMBAR PENILAIAN KETERAMPILAN

Mata Pelajaran :

Kelas/Semester :

Tahun Pelajaran :

Indikator

1. Kurang Terampil (KT) jika sama sekali tidak dapat mengerjakan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berkaitan dengan materi unsur-unsur lingkaran dan tidak menunjukkan usaha untuk dapat mengerjakan.
2. Terampil dalam mengerjakan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berkaitan dengan materi unsur-unsur lingkaran.
3. Sangat Terampil jika menunjukkan adanya usaha untuk terampil dalam mengerjakan LKPD

Bubuhkan tanda centang (V) pada kolom-kolom sesuai hasil pengamatan.

No.	Nama	KT	T	ST

MODUL AJAR KELAS EKSPERIMEN

A. INFORMASI UMUM

Nama Penyusun	: Mujahidin
Institusi	: SMP Ma'arif NU Paguyangan
Tahun Pelajaran	: 2024/2025
Jenjang Sekolah	: SMP/MTs/Sederajat
Kelas	: VIII
Alokasi Waktu	: 80 menit
Pertemuan	: 4

B. TUJUAN PEMBELAJARAN

Capaian Pembelajaran	: Di akhir fase D peserta didik dapat menjelaskan cara untuk menentukan luas lingkaran dan menyelesaikan masalah yang terkait. Mereka dapat menjelaskan cara untuk menentukan luas permukaan dan volume bangun ruang (prisma, tabung, bola, limas dan kerucut) dan menyelesaikan masalah yang terkait. Mereka dapat menjelaskan pengaruh perubahan secara proporsional dari bangun datar dan bangun ruang terhadap ukuran panjang, besar sudut, luas, dan/ atau volume.
Elemen/Domain CP	: Lingkaran
Tujuan Pembelajaran	: - Menganalisis unsur-unsur lingkaran. (C4) - Membuktikan rumus keliling dan luas lingkaran. (C5) - Menganalisis hubungan sudut pusat dan sudut keliling yang menghadap busur yang sama. (C4) - Menganalisis hubungan antar segiempat tali busur. (C4) - Menganalisis hubungan sudut pusat dengan panjang busur dan luas juring. (C4) - Mengaitkan unsur-unsur lingkaran dalam kehidupan sehari-hari. (C4)

		- Mengaitkan rumus keliling dan luas lingkaran dalam kehidupan sehari-hari. (C4) - Mengaitkan hubungan sudut pusat dengan panjang busur dan luas juring lingkaran dalam kehidupan sehari-hari. (C4)
Pertanyaan Pemantik	:	Apa itu sudut pusat, panjang busur dan luas juring? Bagaimana membentuk sudut pusat, panjang busur dan luas juring pada lingkaran?
Lingkungan Belajar	:	Laboratorium Komputer

C. ALUR TUJUAN PEMBELAJARAN

Melalui Model Pembelajaran *Connected Mathematics Project (CMP)* dengan pendekatan saintifik dalam pembelajaran lingkaran, peserta didik dilatih untuk berkolaborasi secara aktif (dimensi gotong royong) dan mengembangkan kemampuan berpikir kritis (dimensi kritis) guna menyelesaikan permasalahan kontekstual terkait materi. Peserta didik diharapkan mampu:

1. Menganalisis hubungan sudut pusat dengan panjang busur.
2. Menganalisis hubungan sudut pusat dengan luas juring lingkaran.
3. Mengaitkan hubungan sudut pusat dengan panjang busur dan luas juring lingkaran dalam kehidupan sehari-hari.

D. MATERI PEMBELAJARAN

Terlampir.

E. PENDEKATAN, MODEL DAN METODE PEMBELAJARAN

Pendekatan Pembelajaran: *Scientific Learning*

Model Pembelajaran : *Connected Mathematics Project (CMP)*

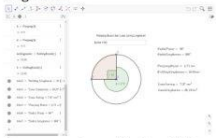
Metode Pembelajaran : Diskusi Kelompok, Tanya Jawab, Presentasi

Media Pembelajaran : Aplikasi Geogebra, LKPD

F. URUTAN KEGIATAN PEMBELAJARAN

KEGIATAN	DESKRIPSI KEGIATAN	PENGORGANISASIAN	
		WAKTU	SISWA

PENDAHULUAN	1. Guru memberikan salam, memimpin berdoa dan melakukan absensi. (akhlak beragama)	3 Menit	K
	2. Peserta didik diberikan apersepsi berkaitan dengan sudut pusat, panjang busur dan luas juring pada lingkaran.: a. Apa itu sudut pusat, panjang busur dan luas juring? b. Bagaimana membentuk sudut pusat, panjang busur dan luas juring pada lingkaran??	4 Menit	K
	3. Peserta didik diberi motivasi kontekstual melalui surah Al Hajj ayat 22 : <i>Artinya : " Kemudian, hendaklah mereka menghilangkan kotoran (yang ada di badan) mereka, menyempurnakan nazar-nazar mereka dan melakukan tawaf sekeliling rumah tua (Baitullah). "</i> Konsep lingkaran dapat dilihat ketika umat Islam sedang melaksanakan thawaf, mereka mengelilingi Ka'bah dan membentuk sebuah bangun berbentuk lingkaran. Dalam kehidupan sehari-hari konsep lingkaran sangat membantu manusia dalam melaksanakan kegiatan sehari-hari. Seperti pada roda ban sepeda/motor, katrol, stir mobil dan masih banyak lagi. (<i>critical thinking</i>).	4 Menit	K
	4. Peserta didik mendengar tujuan pembelajaran. (Mengkomunikasikan)	4 Menit	K
	5. Peserta didik mengamati gambar yang disajikan pada aplikasi Geogebra berkaitan dengan	15 Menit	G
INTI			

PENUTUP	materi sudut pusat, panjang busur dan luas juring pada lingkaran. 		
	(mengamati, <i>critical thinking</i>, berpikir geometri, Launching) 6. Peserta didik dibagi menjadi beberapa kelompok heterogen kemudian dibagikan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) (mengkomunikasikan, <i>communication</i>, <i>collaboration</i>, Exploring)	5 Menit	G
	7. Peserta didik berdiskusi dengan kelompoknya masing-masing berkaitan dengan kasus pada LKPD. (mencoba, <i>critical thinking</i>, <i>creativity</i>, literasi, HOTS, kritis, teliti, kreatif, pantang menyerah, Exploring)	15 Menit	G
	8. Peserta didik mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya masing-masing dan kelompok lain mengklarifikasikan jawabannya. (mengkomunikasikan, <i>communication</i>, percaya diri, berani, Summarizing)	15 Menit	G
	9. Peserta didik membuat kesimpulan dari hasil diskusi berkaitan dengan materi sudut pusat, panjang busur dan luas juring pada lingkaran. (mengkomunikasikan, <i>communication</i>, <i>collaboration</i>, percaya diri, menghargai pendapat orang lain, Summarizing)	5 Menit	G

	10. Peserta didik dibimbing guru melakukan refleksi dan evaluasi terhadap kegiatan pembelajaran. (Mengkomunikasikan, <i>communication, collaboration</i>)	5 Menit	G
	11. Peserta didik diberikan proyek pekerjaan rumah berupa mencari benda dalam kehidupan sehari yang berbentuk lingkaran. (HOTS)	3 Menit	K
	12. Peserta didik diminta mempelajari materi selanjutnya berkaitan dengan garis singgung lingkaran. (rasa ingin tahu, bertanggungjawab)	1 Menit	K
	13. Guru mengakhiri pembelajaran dengan doa dan salam penutup (akhlak beragama)	1 Menit	K

Keterangan:

G : Grup/kelompok

K : Kelas

G. ASSESMENT

Asesmen Sikap : Observasi

Asesmen Pengetahuan : Tes uraian

Asesmen Keterampilan : Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

H. REFLEKSI GURU DAN SISWA

Refleksi Guru

- Apakah tujuan pembelajaran hari ini tercapai?
- Bagaimana keterlibatan siswa selama kegiatan pembelajaran?
- Apakah model Connected Mathematics Project (CMP) berbantuan aplikasi Geogebra efektif selama pembelajaran?
- Apa ada kendala yang muncul dalam pelaksanaan pembelajaran?
- Apa yang perlu diperbaiki atau ditingkatkan pada pertemuan selanjutnya?

Refleksi Siswa

- Apa yang saya pelajari hari ini?
- Bagian mana yang paling saya pahami? Bagian mana yang masih membingungkan?
- Apakah saya merasa terlibat dan bekerjasama dalam kelompok?
- Bagaimana peran aplikasi Geogebra membantu saya memahami materi?

I. DAFTAR PUSTAKA

Buku Matematika Kelas VIII Semester 2 Kurikulum 2013

J. PENGAYAAN DAN REMIDIAL

Terlampir.

Brebes, 14 Oktober 2024

Mengetahui,

Guru Mata Pelajaran

Guru Mapel
ARIFIN

Arifin, S. Pd., M. H.

NIP. -

Penyusun,

Mujahidin

Mujahidin

NIM. 1808056047

Lampiran1 Materi

HUBUNGAN ANTARA SUDUT PUSAT DENGAN PANJANG BUSUR DAN LUAS JURING LINGKARAN

Untuk memahami hubungan antara sudut pusat dengan panjang busur dan luas juring lingkaran, perhatikan tabel berikut.

α	Rasio Sudut α terhadap 360°	Rasio Panjang Busur terhadap Keliling Lingkaran	Rasio Luas Juring terhadap Luas Juring
	$\frac{\alpha}{360^\circ}$	$\frac{\text{Panjang Busur}}{\text{Keliling Lingkaran}}$	$\frac{\text{Luas Juring}}{\text{Luas Lingkaran}}$
30°	$\frac{1}{12}$	$\frac{1}{12}$	$\frac{1}{12}$
60°	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$
90°	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$
180°	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$
270°	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$

Berdasarkan tabel dapat disimpulkan bahwa :

1. Hubungan antara sudut pusat dengan panjang busur

$$\text{Panjang Busur} = \frac{\text{Sudut Pusat} \times \text{Keliling Lingkaran}}{360^\circ}$$

2. Hubungan antara sudut pusat dengan luas juring lingkaran

$$\text{Luas Juring} = \frac{\text{Sudut Pusat} \times \text{Luas Lingkaran}}{360^\circ}$$

3. Hubungan antara sudut pusat, panjang busur dan luas juring

$$\frac{\text{Sudut Pusat}}{360^\circ} = \frac{\text{Panjang Busur}}{\text{Keliling Lingkaran}} = \frac{\text{Luas Juring}}{\text{Luas Lingkaran}}$$

Lampiran 2 Penilaian Sikap

LEMBAR PENILAIAN SIKAP

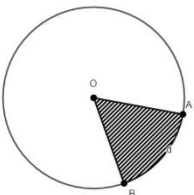
A. Rasa Ingin Tahu

No	Nama	Rasa Ingin tahu		
		Antusias mencari jawaban	Perhatian pada objek	Menanyakan setiap langkah kegiatan

B. Berpikir Kritis

No	Nama	Berpikir kritis		
		Berpikir secara tepat	Kemampuan mengarakteristikan	Kemampuan menyimpulkan

TES TERTULIS

No	Indikator	Soal	Jawaban	Skor
1.	3.7.5	Perhatikan gambar berikut.  Pada gambar diatas, besar sudut pusat BOA adalah 60°, dan jari-jarinya adalah 6 cm. Tentukan luas daerah yang diarsir dan panjang busurnya	Diketahui : Sudut pusat BOA = 60° Jari-jari (r) = 6 Ditanya : L OBA ... ? P OBA ... ? Dijawab : Mencari L Lingkaran : $L_{Lingkaran} = \pi r^2 = (3,14)6^2 = 113,04 \text{ cm}^2$ Mencari L OBA $L(OBA) = \frac{60^\circ \times 113,04}{360^\circ} = 18,84 \text{ cm}^2$ Mencari K Lingkaran $2\pi r = 2(3,14)(6) = 37,68 \text{ cm}$ Mencari K OBA $K(OBA) = \frac{60^\circ \times 37,68}{360^\circ} = 6,28 \text{ cm}$	2 2 2 2
Jumlah				10
2.	4.7.3	Sebuah perusahaan ingin membuat terobosan baru dengan membuat kue berbentuk seperempat lingkaran. Jika pada kue sebelumnya diameter	Diketahui : d= 8 cm Kue sebelumnya (A) berbentuk lingkaran Kue baru(B) = $1/4$ kue A = sudut $\frac{1}{4}$ lingkaran sebesar $360/4=90$	4

LEMBAR PENILAIAN PENGETAHUAN

Mata Pelajaran :

Kelas/Semester :

Tahun Pelajaran :

No.	Nama	Nilai
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		

Lampiran4 Penilaian Keterampilan

LEMBAR PENILAIAN KETERAMPILAN

Mata Pelajaran :

Kelas/Semester :

Tahun Pelajaran :

Indikator

1. Kurang Terampil (KT) jika sama sekali tidak dapat mengerjakan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berkaitan dengan materi unsur-unsur lingkaran dan tidak menunjukkan usaha untuk dapat mengerjakan.
2. Terampil dalam mengerjakan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berkaitan dengan materi unsur-unsur lingkaran.
3. Sangat Terampil jika menunjukkan adanya usaha untuk terampil dalam mengerjakan LKPD

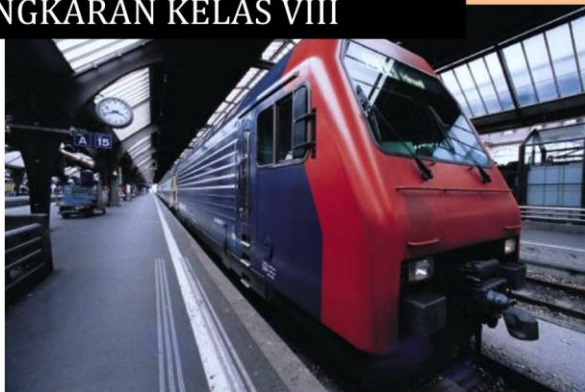
Bubuhkan tanda centang (V) pada kolom-kolom sesuai hasil pengamatan.

No.	Nama	KT	T	ST

Lampiran 33 Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Kelas
Eksperimen

2024

**LKPD BERBASIS APLIKASI GEOGEBRA
MATERI LINGKARAN KELAS VIII**



Mujahidin
Pendidikan Matematika
UIN Walisongo Semarang

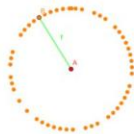
LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

Mata Pelajaran : Matematika
Materi Pokok : Unsur-unsur Lingkaran
Kelas/Semester : VIII
Waktu Pengerjaan : 60 menit

A. Pengertian Lingkaran

Instruksi :

1. Bukalah file geogebra 4.7.1 kemudian centang kotak definisi lingkaran dan titik pusat. Klik titik B dan jalankan titiknya. Perhatikan gambar yang ditunjukkan oleh aplikasi Geogebra pada layar.



2. Berdasarkan gambar yang terbentuk terlihat kumpulan titik-titik. Apakah kumpulan titik-titik itu membentuk sebuah lingkaran?

Jawab :

3. Apakah kumpulan titik-titik itu mempunyai jarak yang sama terhadap suatu titik tertentu yaitu titik A? Berikan alasanmu!

Jawab :

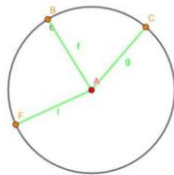
4. Jika titik A merupakan titik pusat dan ruas garis AB adalah jari-jari (r), buatlah kesimpulan tentang pengertian lingkaran!

Jawab :

B. Jari-jari Lingkaran

Intruksi :

1. Centang kotak Jari-jari dan Lingkaran kemudian perhatikan gambar yang ditunjukkan :



2. Disebut apakah titik A?

Jawab :

3. Disebut apakah titik C, B dan F?

Jawab :

4. Apakah ruas garis pada gambar menghubungkan titik A ke B, A ke C dan A ke F?

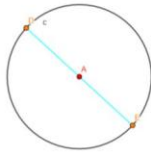
Jawab :

5. Jika gambar diatas menunjukan jari-jari, maka dapat disimpulkan bahwa pengertian jari-jari adalah ...

Jawab :

C. Diameter Lingkaran

1. Hilangkan tanda centang pada kotak jari-jari lingkaran dan definisi lingkaran kemudian centang kotak diameter. Perhatikan gambar yang ditunjukan :



2. Ruas pada gambar diatas menghubungkan titik apa saja?

Jawab :

3. Terletak dimana saja titik A, E dan D

Jawab :

4. Apakah ruas garis DE melalui titik A?

Jawab :

5. Jika gambar diatas merupakan diameter, buatlah kesimpulan tentang diameter lingkaran!

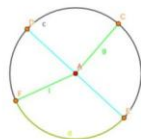
Jawab :

6. Apakah benar diameter itu sama dengan 2 kali jari-jari? Jika benar tuliskan rumus yang menunjukkan hubungan tersebut. Lambangkan diameter dengan d dan jari-jari dengan r !

Jawab :

D. Busur Lingkaran

1. Centang kembali kotak jari-jari dan kotak busur kemudian perhatikan gambar yang ditunjukkan. Perhatikan kurva yang berwarna



2. Apakah kurva/lengkungan FE menghubungkan dua titik pada lingkaran? Jelaskan!

Jawab :

3. Jika kurang dari setengah lingkaran disebut busur minor. Jika lebih dari setengah lingkaran disebut busur mayor. Berdasarkan gambar disebut apakah kurva tersebut?

Jawab :

4. Apakah kurva tersebut berhimpit dengan lingkaran?

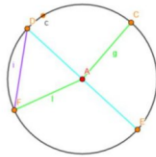
Jawab :

5. Berdasarkan data diatas, berilah kesimpulan tentang busur lingkaran!

Jawab :

E. Tali Busur Lingkaran

1. Centang kotak tali busur kemudian perhatikan gambar yang muncul.



2. Apakah ruas garis DF tersebut menghubungkan dua titik pada lingkaran?

Jawab :

3. Apakah diameter ED juga merupakan tali busur? Jika ya, bandingkan panjang ED dan DF dan berikan pendapatmu!

Jawab :

4. Dari data diatas, berikan kesimpulan terkait tali busur lingkaran!

Jawab :

F. Apotema

1. Centang kotak Apotema kemudian perhatikan gambar yang muncul pada layar.

Jawab :

3. Disebut apakah ruas garis tersebut?

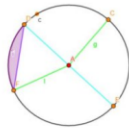
Jawab :

4. Berdasarkan keterangan diatas, berikan kesimpulan tentang juring lingkaran!

Jawab :

H. Tembereng Lingkaran

1. Klik centang pada kotak tembereng dan perhatikan gambar yang ditunjukkan.



2. Dibatasi apa sajakah daerah yang diarsir warna ungu?

Jawab :

3. Apakah luas tembereng DF sama dengan luas juring ADF dikurangi luas segitiga ADF?

Jawab :

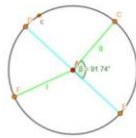
4. Dari data diatas, berikan kesimpulan tentang tembereng

Jawab :

I. Sudut Pusat

Intruksi :

1. Klik centang pada kotak titik sudut dan perhatikan gambar yang ditunjukkan pada layar.



2. Apakah garis AC dan AE membentuk sebuah sudut? Terletak dimanakah titik tersebut? Disebut apakah titik tersebut?

Jawab :

3. Apakah yang dimaksud dengan titik sudut?

Jawab :

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

Mata Pelajaran : Matematika
Materi Pokok : Keliling dan Luas Lingkaran
Kelas/Semester : VIII
Waktu Pengerjaan : 60 menit

A. Keliling Lingkaran

Intruksi Pengerjaan :

1. Buka aplikasi Geogebra kemudian buka file 3.7.2 tentang Keliling Lingkaran.
2. Geser jari-jari sampai ujung. Amatilah panjang keliling dan panjang diameter lingkaran tersebut. Selanjutnya isi tabel berikut.

No.	Jari-jari (r)	Diameter (d)	Keliling (K)	$\frac{K}{d}$
1.	1			
2.	2			
3.	3			
4.	4			
5.	5			

3. Pada kolom $\frac{K}{d}$ mendekati nilai berapa

Jawab :

4. Jika 3,14 merupakan nilai konstanta phi (π). Tentukan rumus hubungan antara diameter (d), keliling lingkaran (K) dan phi (π)!

Jawab :

5. Berdasarkan hubungan jari-jari (r) dan diameter. Buatlah kesimpulan tentang rumus keliling lingkaran!

Jawab :

B. Luas Lingkaran

Intruksi :

1. Buka file geogebra 4.7.22 tentang Luas Lingkaran
2. Geser pada bagian "Pisahkan lingkaran" ke kanan. Selanjutnya geser ke atas pada bagian naikan/turunkan. Terakhir geser ke kanan pada bagian "Perbanyak bagian". Bangun apakah yang terbentuk pada layar?

Jawab :

3. Tentukan rumus luas dari bangun datar yang terbentuk!

Jawab :

4. Tentukan panjang alas dan tingginya!

Jawab :

5. Buatlah hubungan antara rumus luas bangun tersebut dengan luas lingkaran!

Jawab :

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

Mata Pelajaran : Matematika
Materi Pokok : Sudut pusat dan sudut keliling
Kelas/Semester : VIII
Waktu Pengerjaan : 60 menit

A. Sudut Pusat dan Sudut Keliling

1. Sudut Keliling

Intruksi :

1. Buka file geogebra 3.7.3 kemudian amati gambar 1
2. Manakah titik yang merupakan titik sudut? Terletak dimanakah titik tersebut? Dibatasi oleh apa saja sudut keliling CBD?

Jawab :

3. Berikan kesimpulan tentang sudut keliling!

Jawab :

2. Hubungan Sudut Pusat dan Sudut Keliling

Intruksi :

1. Perhatikan gambar 2 pada file geogebra 3.7.3.
2. Geser titik G perlahan demi perlahan kemudian perhatikan perubahan yang terjadi pada sudut pusat dan sudut keliling (maksimal sampai titik G dan H membentuk diameter)
3. Apakah sudut pusat γ dan sudut keliling β menghadap busur yang sama?

Jawab :

4. Isilah tabel dibawah ini

Sudut Pusat	Sudut Keliling	$\frac{\text{Sudut Pusat}}{\text{Sudut Keliling}}$
30°		
45°		
90°		
120°		
180°		

5. Berdasarkan data diatas, buatlah kesimpulan tentang hubungan sudut pusat dan sudut keliling yang menghadap busur yang sama!

Jawab :

3. Hubungan Sudut Pusat dengan Beberapa Sudut Keliling

Intruksi :

1. Perhatikan gambar 3 pada file Geogebra 3.7.3.
2. Geser sudut pusat ke arah kanan dan perhatikan perubahan sudut-sudut keliling yang terjadi.
3. Apakah sudut pusat dan ketiga sudut keliling menghadap busur yang sama?

Jawab :

4. Apa yang pada ketiga sudut keliling ?

Jawab :

5. Berikan kesimpulan tentang hubungan sudut pusat dan beberapa sudut keliling!

Jawab :

B. Segiempat Tali Busur

Intruksi :

1. Buka file geogebra 3.7.4 tentang Segiempat Tali Busur.
2. Perhatikan sudut keliling yang terdapat pada gambar.
3. Sudut keliling manakah yang saling berhadapan? Bagaimana hasil dari jumlah kedua sudut tersebut?

Jawab :

4. Berikan kesimpulan tentang hubungan sudut-sudut pada segiempat tali busur!

Jawab :

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

Mata Pelajaran : Matematika
Materi Pokok : Sudut pusat, panjang busur dan luas juring
Kelas/Semester : VIII
Waktu Pengerjaan : 60 menit

A. Panjang Busur dan Luas Juring Lingkaran

Pada kegiatan ini kalian akan mempelajari tentang hubungan titik pusat dengan panjang busur dan luas juring lingkaran.

Intruksi :

1. Buka file geogebra 3.7.5 tentang Busur dan Luas Juring Lingkaran
2. Masukkan besar sudut pada kotak masukan dan lengkapilah tabel dibawah sesuai dengan apa yang telah diamati.

α	Rasio Sudut α terhadap 360°	Rasio Panjang Busur terhadap Keliling Lingkaran	Rasio Luas Juring terhadap Luas Juring
	$\frac{\alpha}{360^\circ}$	$\frac{\text{Panjang Busur}}{\text{Keliling Lingkaran}}$	$\frac{\text{Luas Juring}}{\text{Lus Lingkaran}}$
30°			
60°			
90°			
180°			
270°			

3. Berdasarkan tabel diatas, apa yang dapat kalian simpulkan?

Jawab :

4. Buatlah kesimpulan tentang rumus menentukan panjang busur dan luas juring lingkaran!

Jawab :

Lampiran 34 Kunci Jawaban LKPD Kelas Eksperimen

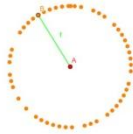
Lampiran5 Lembar Kerja Peserta Didik

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

A. Pengertian Lingkaran

Instruksi :

1. Bukalah file geogebra 4.7.1 kemudian centang kotak definisi lingkaran dan titik pusat. Klik titik B dan jalankan titiknya. Perhatikan gambar yang ditunjukkan oleh aplikasi Geogebra pada layar.



2. Berdasarkan gambar yang terbentuk terlihat kumpulan titik-titik. Apakah kumpulan titik-titik itu membentuk sebuah lingkaran?

Jawab : Ya

3. Apakah kumpulan titik-titik itu mempunyai jarak yang sama terhadap suatu titik tertentu yaitu titik A? Berikan alasanmu!

Jawab : Ya.

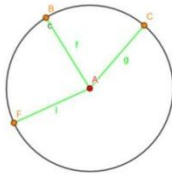
4. Jika titik A merupakan titik pusat dan ruas garis AB adalah jari-jari (r), buatlah kesimpulan tentang pengertian lingkaran!

Jawab : Lingkaran adalah kumpulan titik-titik yang mempunyai jarak yang sama terhadap titik pusat. Jarak itu disebut jari-jari.

B. Jari-jari Lingkaran

Intruksi :

1. Centang kotak Jari-jari dan Lingkaran kemudian perhatikan gambar yang ditunjukkan :



2. Disebut apakah titik A?

Jawab : Titik pusat lingkaran

3. Disebut apakah titik C, B dan F?

Jawab : Titik pada lingkaran

4. Apakah ruas garis pada gambar menghubungkan titik A ke B, A ke C dan A ke F?

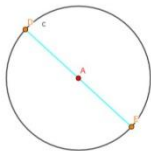
Jawab : Ya

5. Jika gambar diatas menunjukan jari-jari, maka dapat disimpulkan bahwa pengertian jari-jari adalah ...

Jawab : Ruas garis yang menghubungkan antara titik pusat lingkaran dengan titik pada lingkaran.

C. Diameter Lingkaran

1. Hilangkan tanda centang pada kotak jari-jari lingkaran dan definisi lingkaran kemudian centang kotak diameter. Perhatikan gambar yang ditunjukan :



2. Ruas pada gambar diatas menghubungkan titik apa saja?

Jawab : Titik D ke A, titik A ke E, titik D ke E

3. Terletak dimana saja titik A, E dan D

Jawab : A terletak ditengah lingkaran (titik pusat lingkaran)
E dan D terletak pada lingkaran

4. Apakah ruas garis DE melalui titik A?

Jawab : Ya

5. Jika gambar diatas merupakan diameter, buatlah kesimpulan tentang diameter lingkaran!

Jawab : Diameter adalah suatu ruas garis yang menghubungkan 2 titik pada lingkaran dengan melalui pusat lingkaran?

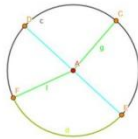
6. Apakah benar diameter itu sama dengan 2 kali jari-jari? Jika benar tuliskan rumus yang menunjukan hubungan tersebut. Lambangkan diameter dengan d dan jari-jari dengan r !

Jawab : Benar. Panjang diameter 2 kali panjang jari-jari.

$$d = 2 \times r$$

D. Busur Lingkaran

1. Centang kembali kotak jari-jari dan kotak busur kemudian perhatikan gambar yang ditunjukkan. Perhatikan kurva yang berwarna



2. Apakah kurva/lengkungan FE menghubungkan dua titik pada lingkaran? Jelaskan!

Jawab : Ya. Kurva/lengkungan FE menghubungkan dua titik pada lingkaran yaitu titik F dan titik E

3. Jika kurang dari setengah lingkaran disebut busur minor. Jika lebih dari setengah setengah lingkaran disebut busur mayor. Berdasarkan gambar disebut apakah kurva tersebut?

Jawab : Minor

4. Apakah kurva tersebut berhimpit dengan lingkaran?

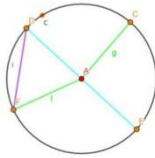
Jawab : Ya

5. Berdasarkan data diatas, berilah kesimpulan tentang busur lingkaran!

Jawab : Busur lingkaran adalah sebuah kurva yang berhimpit dengan lingkaran dimana kurva tersebut menghubungkan dua titik pada lingkaran. Jika kurang dari setengah lingkaran disebut busur minor. Jika lebih dari setengah setengah lingkaran disebut busur mayor.

E. Tali Busur Lingkaran

1. Centang kotak tali busur kemudian perhatikan gambar yang muncul.



2. Apakah ruas garis DF tersebut menghubungkan dua titik pada lingkaran?

Jawab : Ya

3. Apakah diameter ED juga merupakan tali busur? Jika ya, bandingkan panjang ED dan DF dan berikan pendapatmu!

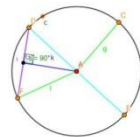
Jawab : Ya. Panjang ruas garis ED lebih pendek dari panjang ruas garis ED sehingga tali busur terpanjang adalah sebuah diameter lingkaran.

4. Dari data diatas, berikan kesimpulan terkait tali busur lingkaran!

Jawab : Tali busur adalah suatu ruas garis yang menghubungkan dua titik pada lingkaran tanpa harus melewati titik pusat lingkaran

F. Apotema

1. Centang kotak Apotema kemudian perhatikan gambar yang muncul pada layar.



2. Apakah Apotema merupakan ruas garis? Menghubungkan apa saja ruas garis tersebut?

Ya. Menghubungkan titik A (titik pusat) dengan suatu titik pada tali busur DF

3. Apakah garis tersebut tegak lurus dengan tali busur?

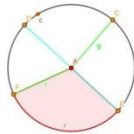
Jawab : Ya

4. Berdasarkan jawaban diatas, berikan kesimpulan tentang pengertian Apotema!

Jawab : Apotema adalah suatu ruas garis yang menghubungkan titik pusat dengan suatu titik pada tali busur dimana garis tersebut tegak lurus dengan tali busur.

G. Juring Lingkaran

1. Hapus centang pada kota tali busur dan apotema dan centang kotak juring kemudian perhatikan gambar yang ditunjukan pada layar.



2. Dibatasi ruas garis apa saja daerah arsiran AFE?

Jawab : Ruas garis AF dan AE serta busur EF

3. Disebut apakah ruas garis tersebut?

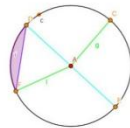
Jawab : Jari-jari lingkaran

4. Berdasarkan keterangan diatas, berikan kesimpulan tentang juring lingkaran!

Jawab : Juring lingkaran adalah daerah pada lingkaran yang dibatasi oleh dua jari-jari dan sebuah busur

H. Tembereng Lingkaran

1. Klik centang pada kotak tembereng dan perhatikan gambar yang ditunjukkan.



2. Dibatasi apa sajakah daerah yang diarsir warna ungu?

Jawab : Busur DF dan tali busur DF

3. Apakah luas tembereng DF sama dengan luas juring ADF dikurangi luas segitiga ADF?

Jawab : Ya

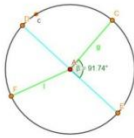
4. Dari data diatas, berikan kesimpulan tentang tembereng

Jawab : Tembereng adalah sebuah daerah pada lingkaran yang dibatasi oleh sebuah busur dan sebuah tali busur. Luas tembereng sama dengan luas juring dikurangi luas segitiganya

I. Sudut Pusat

Intruksi :

1. Klik centang pada kotak titik sudut dan perhatikan gambar yang ditunjukkan pada layar.



2. Apakah garis AC dan AE membentuk sebuah sudut? Terletak dimanakah titik tersebut? Disebut apakah titik tersebut?

Jawab : Ya. Titik A. Titik pusat

3. Apakah yang dimaksud dengan titik sudut?

Jawab : Sudut yang titik sudutnya merupakan pusat lingkaran.

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

A. Keliling Lingkaran

Intruksi Pengerjaan :

1. Buka aplikasi Geogebra kemudian buka file 3.7.2 tentang Keliling Lingkaran.
2. Geser jari-jari sampai ujung. Amatilah panjang keliling dan panjang diameter lingkaran tersebut. Selanjutnya isi tabel berikut.

No.	Jari-jari (r)	Diameter (d)	Keliling (K)	$\frac{K}{d}$
1.	1	2	6,28	3,14
2.	2	4	12,57	3,092
3.	3	6	18,85	3,141
4.	4	8	25,13	3,141
5.	5	10	31,42	3,142

3. Pada kolom $\frac{K}{d}$ mendekati nilai berapa

Jawab : 3,14

4. Jika 3,14 merupakan nilai konstanta phi (π). Tentukan rumus hubungan antara diameter (d), keliling lingkaran (K) dan phi (π)!

Jawab : $\frac{K}{d} = \pi$

5. Berdasarkan hubungan jari-jari (r) dan diameter. Buatlah kesimpulan tentang rumus keliling lingkaran!

Jawab : $\frac{K}{d} = \pi$. Diketahui : diameter merupakan dua kali jari-jari. Maka :
 $\frac{K}{d} = \pi \Leftrightarrow \frac{K}{2r} = \pi \Leftrightarrow K = 2r \times \pi = 2\pi r$

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

A. Sudut Pusat dan Sudut Keliling

1. Sudut Keliling

Intruksi :

1. Buka file geogebra 3.7.3 kemudian amati gambar 1
2. Manakah titik yang merupakan titik sudut? Terletak dimanakah titik tersebut? Dibatasi oleh apa saja sudut keliling CBD?

Jawab : Titik B. Terletak pada lingkaran. Dibatasi oleh dua sinar garis BC dan BD.

3. Berikan kesimpulan tentang sudut keliling!

Jawab : Sudut keliling adalah suatu sudut yang titik sudutnya terletak pada lingkaran dan dibatasi oleh dua sinar garis.

2. Hubungan Sudut Pusat dan Sudut Keliling

Intruksi :

1. Perhatikan gambar 2 pada file geogebra 3.7.3.
2. Geser titik G perlahan demi perlahan kemudian perhatikan perubahan yang terjadi pada sudut pusat dan sudut keliling (maksimal sampai titik G dan H membentuk diameter)
3. Apakah sudut pusat γ dan sudut keliling β menghadap busur yang sama?

Jawab : Ya

4. Isilah tabel dibawah ini

Sudut Pusat	Sudut Keliling	$\frac{\text{Sudut Pusat}}{\text{Sudut Keliling}}$
-------------	----------------	--

30°	15°	2
45°	22,5°	2
90°	45°	2
120°	60°	2
180°	90°	2

5. Berdasarkan data diatas, buatlah kesimpulan tentang hubungan sudut pusat dan sudut keliling yang menghadap busur yang sama!

Jawab : Besarnya sudut pusat adalah dua kali sudut keliling jika keduanya menghadap busur yang sama.

3. Hubungan Sudut Pusat dengan Beberapa Sudut Keliling

Intruksi :

1. Perhatikan gambar 3 pada file Geogebra 3.7.3.
2. Geser sudut pusat ke arah kanan dan perhatikan perubahan sudut-sudut keliling yang terjadi.
3. Apakah sudut pusat dan ketiga sudut keliling menghadap busur yang sama?

Jawab : Ya

4. Apa yang pada ketiga sudut keliling ?

Jawab : Jika kita memasukan satu sudut pusat maka nilai ketika sudut keliling akan bernilai sama

5. Berikan kesimpulan tentang hubungan sudut pusat dan beberapa sudut keliling!

Jawab : Sudut-sudut keliling mempunyai besar yang sama apabila menghadapi busur yang sama dengan sudut pusatnya.

4. Segiempat Tali Busur

Intruksi :

1. Buka file geogebra 3.7.4 tentang Segiempat Tali Busur.
2. Perhatikan sudut keliling yang terdapat pada gambar.
3. Sudut keliling manakah yang saling berhadapan? Bagaiman hasil dari jumlah kedua sudut tersebut?

Jawab : $\angle BED$ berhadapan dengan $\angle BCD$ ($96^\circ + 84^\circ = 180^\circ$)
 $\angle EDC$ berhadapan dengan $\angle CBE$ ($85^\circ + 95^\circ = 180^\circ$)

4. Berikan kesimpulan tentang hubungan sudut-sudut pada segiempat tali busur!

Jawab : Sudut-sudut yang saling berhadapan pada segiempat tali busur memilih jumlah hasil sebesar 180°

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

A. Panjang Busur dan Luas Juring Lingkaran

Pada kegiatan ini kalian akan mempelajari tentang hubungan titik pusat dengan panjang busur dan luas juring lingkaran.

Intruksi :

1. Buka file geogebra 3.7.5 tentang Busur dan Luas Juring Lingkaran
2. Masukkan besar sudut pada kotak masukan dan lengkapi tabel dibawah sesuai dengan apa yang telah diamati.

α	Rasio Sudut α terhadap 360°	Rasio Panjang Busur terhadap Keliling Lingkaran	Rasio Luas Juring terhadap Luas Juring
	$\frac{\alpha}{360^\circ}$	$\frac{\text{Panjang Busur}}{\text{Keliling Lingkaran}}$	$\frac{\text{Luas Juring}}{\text{Luas Lingkaran}}$
30°	$\frac{1}{12}$	$\frac{1}{12}$	$\frac{1}{12}$
60°	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$
90°	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$
180°	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$
270°	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$

3. Berdasarkan tabel diatas, apa yang dapat kalian simpulkan?

Jawab :
$\frac{\text{Sudut Pusat}}{360^\circ} = \frac{\text{Panjang Busur}}{\text{Keliling Lingkaran}} = \frac{\text{Luas Juring}}{\text{Luas Lingkaran}}$

4. Buatlah kesimpulan tentang rumus menentukan panjan busur dan luas juring lingkaran!

Jawab :

$$\text{Panjang Busur} = \frac{\text{Sudut Pusat}}{360^\circ} \times \text{Keliling Lingkaran}$$

$$\text{Luas Juring} = \frac{\text{Sudut Pusat}}{360^\circ} \times \text{Luas Lingkaran}$$

B. Luas Lingkaran

Intruksi :

1. Buka file geogebra 4.7.22 tentang Luas Lingkaran
2. Geser pada bagian "Pisahkan lingkaran" ke kanan. Selanjutnya geser ke atas pada bagian naikan/turunkan. Terakhir geser ke kanan pada bagian "Perbanyak bagian". Bangun apakah yang terbentuk pada layar?

Jawab : Jajar Genjang

3. Tentukan rumus luas dari bangun datar yang terbentuk!

Jawab : L Jajar Genjang = Sisi alas x tinggi

4. Tentukan panjang alas dan tingginya!

Jawab :

Panjang sisi alas = setengah keliling lingkaran = $\frac{1}{2} 2\pi r$

Tinggi = jari-jari (r)

5. Buatlah hubungan antara rumus luas bangun tersebut dengan luas lingkaran!

Jawab :

Luas lingkaran = Luas Jajar Genjang

Luas lingkaran = Panjang alas x tinggi

Luas lingkaran = $\pi r \times r$

Luas lingkaran = πr^2

Dengan :

$r = \text{jari} - \text{jari}$

$\pi = \frac{22}{7}$

$d = \text{diameter}$

Lampiran 35 Contoh Hasil Jawaban LKPD Kelas Eksperimen

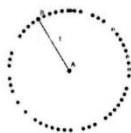
LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

Mata Pelajaran : Matematika
Materi Pokok : Unsur-unsur Lingkaran
Kelas/Semester : VIII
Waktu Pengerjaan : 60 menit

A. Pengertian Lingkaran

Instruksi :

1. Bukalah file geogebra 4.7.1 kemudian centang kotak definisi lingkaran dan titik pusat. Klik titik B dan jalankan titiknya. Perhatikan gambar yang ditunjukkan oleh aplikasi Geogebra pada layar.



2. Berdasarkan gambar yang terbentuk terlihat kumpulan titik-titik. Apakah kumpulan titik-titik itu membentuk sebuah lingkaran?

Jawab : ~~tidak~~ Iya

3. Apakah kumpulan titik-titik itu mempunyai jarak yang sama terhadap suatu titik tertentu yaitu titik A? Berikan alasanmu!

Jawab : Iya, karena titik pusat A berada di tengah lingkaran atau keliling lingkaran

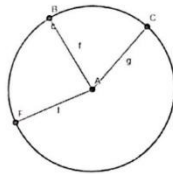
4. Jika titik A merupakan titik pusat dan ruas garis AB adalah jari-jari (r), buatlah kesimpulan tentang pengertian lingkaran!

Jawab: lingkaran adalah lengkung tertutup yg semua titik pada lengkung itu berjarak sama terhadap suatu titik tertentu, titik tersebut disebut pusat lingkaran, sedangkan jarak tersebut disebut jari-jari lingkaran.

B. Jari-jari Lingkaran

Intruksi :

1. Centang kotak Jari-jari dan Lingkaran kemudian perhatikan gambar yang ditunjukkan :



2. Disebut apakah titik A?

Jawab : titik pusat

3. Disebut apakah titik C, B dan F?

Jawab : busur

4. Apakah ruas garis pada gambar menghubungkan titik A ke B, A ke C dan A ke F?

Jawab : Jari - jari

5. Jika gambar diatas menunjukan jari-jari, maka dapat disimpulkan bahwa pengertian jari-jari adalah ...

Jawab: Jari-jari adalah garis dari titik pusat lingkaran ke lengkungan lingkaran.

C. Diameter Lingkaran

1. Hilangkan tanda centang pada kotak jari-jari lingkaran dan definisi lingkaran kemudian centang kotak diameter. Perhatikan gambar yang ditunjukkan :



2. Ruas pada gambar diatas menghubungkan titik apa saja?

Jawab: 2 titik pada lengkungan lingkaran dan melalui titik pusat

3. Terletak dimana saja titik A, E dan D

Jawab: A = titik pusat
E dan D = Lengkungan lingkaran

4. Apakah ruas garis DE melalui titik A?

Jawab: ya

5. Jika gambar diatas merupakan diameter, buatlah kesimpulan tentang diameter lingkaran!

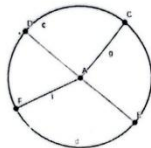
Jawab: Diameter lingkaran adalah garis lurus yg menghubungkan 2 titik pada lengkungan lingkaran dan melalui titik pusat

6. Apakah benar diameter itu sama dengan 2 kali jari-jari? Jika benar tuliskan rumus yang menunjukkan hubungan tersebut. Lambangkan diameter dengan d dan jari-jari dengan r !

Jawab : Ya, $d = 2r$

D. Busur Lingkaran

1. Centang kembali kotak jari-jari dan kotak busur kemudian perhatikan gambar yang ditunjukkan. Perhatikan kurva yang berwarna



2. Apakah kurva/lengkungan FE menghubungkan dua titik pada lingkaran? Jelaskan!

Jawab : ya, karena terdapat 2 titik pada lengkungan lingkaran dan menghubungkan dua titik pusat

3. Jika kurang dari setengah lingkaran disebut busur minor. Jika lebih dari setengah setengah lingkaran disebut busur mayor. Berdasarkan gambar disebut apakah kurva tersebut?

Jawab : busur minor

4. Apakah kurva tersebut berhimpit dengan lingkaran?

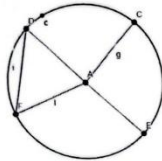
Jawab : ya

5. Berdasarkan data diatas, berilah kesimpulan tentang busur lingkaran!

Jawab: busur lingkaran merupakan garis lengkung yg terletak pada lengkungan lingkaran dan menghubungkan 2 titik sembarang di lengkungan tersebut.

E. Tali Busur Lingkaran

1. Centang kotak tali busur kemudian perhatikan gambar yang muncul.



2. Apakah ruas garis DF tersebut menghubungkan dua titik pada lingkaran?

Jawab: Ya

3. Apakah diameter ED juga merupakan tali busur? Jika ya, bandingkan panjang ED dan DF dan berikan pendapatmu!

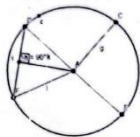
Jawab: Bukan karena titik ED melalui titik pusat.

4. Dari data diatas, berikan kesimpulan terkait tali busur lingkaran!

Jawab: tali busur adalah garis lurus dalam lingkaran yg menghubungkan dua titik pada lengkungan lingkaran, tetapi tidak melalui titik pusat.

F. Apotema

1. Centang kotak Apotema kemudian perhatikan gambar yang muncul pada layar.



2. Apakah Apotema merupakan ruas garis? Menghubungkan apa saja ruas garis tersebut?

Jawab: Iya, titik pusat lingkaran dengan tali busur lingkaran

3. Apakah garis tersebut tegak lurus dengan tali busur?

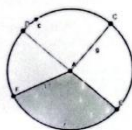
Jawab: Iya

4. Berdasarkan jawaban diatas, berikan kesimpulan tentang pengertian Apotema!

Jawab: Apotema merupakan garis yg menghubungkan titik pusat lingkaran dg tali busur lingkaran tersebut bersifat tegak lurus dg tali busur

G. Juring Lingkaran

1. Hapus centang pada kota tali busur dan apotema dan centang kotak juring kemudian perhatikan gambar yang ditunjukan pada layar.



2. Dibatasi ruas garis apa saja daerah arsiran AFE?

Jawab: 2 Jari - Jari lingkaran dan sebuah busur yg diapit oleh ke dua Jari - Jari lingkaran.

3. Disebut apakah ruas garis tersebut?

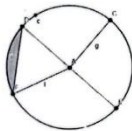
Jawab: Jari-jari dan lengkung busur

4. Berdasarkan keterangan diatas, berikan kesimpulan tentang juring lingkaran!

Jawab: Juring adalah luas daerah dalam lingkaran yg dibatasi oleh dua jari-jari lingkaran dan sebuah busur dan diapit oleh kedua Jari-jari lingkaran

H. Tembereng Lingkaran

1. Klik centang pada kotak tembereng dan perhatikan gambar yang dicunjukkan.



2. Dibatasi apa sajakah daerah yang diarsir warna ungu?

Jawab: busur dan tali busur

3. Apakah luas tembereng DF sama dengan luas juring ADF dikurangi luas segitiga ADF?

Jawab: Iya

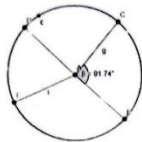
4. Dari data diatas, berikan kesimpulan tentang tembereng

Jawab: ~~tembeng~~ adalah luas daerah yg dalam lingkaran yang dibatasi oleh busur dan tali busur.

I. Sudut Pusat

Intruksi :

1. Klik centang pada kotak titik sudut dan perhatikan gambar yang ditunjukkan pada layar.



2. Apakah garis AC dan AE membentuk sebuah sudut? Terletak dimanakah titik tersebut? Disebut apakah titik tersebut?

Jawab: ya, ~~sudut pusat~~ di titik pusat dan lengkungan lingkaran. ~~titik~~ pusat sudut pusat

3. Apakah yang dimaksud dengan titik sudut?

Jawab: Sudut pusat adalah sudut yg dibentuk oleh dua jari-jari dan menghadap suatu busur lingkaran.

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

Mata Pelajaran : Matematika
 Materi Pokok : Keliling dan Luas Lingkaran
 Kelas/Semester : VIII
 Waktu Pengerjaan : 60 menit

A. Keliling Lingkaran

Intruksi Pengerjaan :

1. Buka aplikasi Geogebra kemudian buka file 3.7.2 tentang Keliling Lingkaran.
2. Geser jari-jari sampai ujung. Amatilah panjang keliling dan panjang diameter lingkaran tersebut. Selanjutnya isi tabel berikut.

No.	Jari-jari (r)	Diameter (d)	Keliling (K)	$\frac{K}{d}$
1.	1	2	6,28	3,14
2.	2	4	12,57	3,14 3,14092
3.	3	6	18,8	3,14 3,141
4.	4	8	25,1	3,14 3,141
5.	5	10	31,4	3,14

3. Pada kolom $\frac{K}{d}$ mendekati nilai berapa

Jawab : ~~mendekati 4,10~~ / 3,14

4. Jika 3,14 merupakan nilai konstanta phi (π). Tentukan rumus hubungan antara diameter (d) keliling lingkaran (K) dan phi (π)!

Jawab : $\frac{K}{d} = \pi$

5. Berdasarkan hubungan jari-jari (r) dan diameter, Buatlah kesimpulan tentang rumus keliling lingkaran!

Jawab: ~~$K = \pi d$~~ $\frac{K}{d} = \pi$. diketahui: diameter merupakan dua kali jari-jari. maka: $\frac{K}{d} = \pi \Leftrightarrow \frac{K}{2r} = \pi \Leftrightarrow K = 2r \times \pi = 2\pi r$

B. Luas Lingkaran

Intruksi :

1. Buka file geogebra 4.7.22 tentang Luas Lingkaran
2. Geser pada bagian "Pisahkan lingkaran" ke kanan. Selanjutnya geser ke atas pada bagian naikan/turunkan. Terakhir geser ke kanan pada bagian "Perbanyak bagian". Bangun apakah yang terbentuk pada layar?

Jawab: Persegi panjang Jajar genjang

3. Tentukan rumus luas dari bangun datar yang terbentuk!

Jawab: $L \text{ Jajar Genjang} = \text{sisi} \times \text{alas}$

4. Tentukan panjang alas dan tingginya!

Jawab:
 Panjang sisi alas = setengah keliling lingkaran $= \frac{1}{2} 2\pi r$
 Tinggi = Jari-jari (r)

5. Buatlah hubungan antara rumus luas bangun tersebut dengan luas lingkaran!

Jawab: $\text{luas lingkaran} = \text{luas Jajar genjang}$
 $\text{luas lingkaran} = \text{panjang alas} \times \text{tinggi}$
 $\text{luas lingkaran} = \pi r \times r$
 $\text{luas lingkaran} = \pi r^2$
 Dengan
 $r = \text{jari-jari}$
 $\pi = \frac{22}{7}$
 $d = \text{diameter}$

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

Mata Pelajaran : Matematika
Materi Pokok : Sudut pusat dan sudut keliling
Kelas/Semester : VIII
Waktu Pengerjaan : 60 menit

A. Sudut Pusat dan Sudut Keliling

1. Sudut Keliling

Intruksi :

1. Buka file geogebra 3.7.3 kemudian amati gambar 1
2. Manakah titik yang merupakan titik sudut? Terletak dimanakah titik tersebut? Dibatasi oleh apa saja sudut keliling CBD?

Jawab : CBD, 2 tali busur

3. Berikan kesimpulan tentang sudut keliling!

Jawab : Sudut keliling adalah sudut pada lingkaran yg dibentuk oleh dua tali busur

2. Hubungan Sudut Pusat dan Sudut Keliling

Intruksi :

1. Perhatikan gambar 2 pada file geogebra 3.7.3.
2. Geser titik G perlahan demi perlahan kemudian perhatikan perubahan yang terjadi pada sudut pusat dan sudut keliling (maksimal sampai titik G dan H membentuk diameter)
3. Apakah sudut pusat γ dan sudut keliling β menghadap busur yang sama?

Jawab : ~~tidak~~ Iya

4. Isilah tabel dibawah ini

Sudut Pusat	Sudut Keliling	$\frac{\text{Sudut Pusat}}{\text{Sudut Keliling}}$
30°	15°	2
45°	$22,5^\circ$	2
90°	45°	2
120°	60°	2
180°	90°	2

5. Berdasarkan data diatas, buatlah kesimpulan tentang hubungan sudut pusat dan sudut keliling yang menghadap busur yang sama!

Jawab :

Sudut pusat : 450°

sudut keliling : $22,5^\circ$

3. Hubungan Sudut Pusat dengan Beberapa Sudut Keliling

Intruksi :

- Perhatikan gambar 3 pada file Geogebra 3.7.3.
- Geser sudut pusat ke arah kanan dan perhatikan perubahan sudut-sudut keliling yang terjadi.
- Apakah sudut pusat dan ketiga sudut keliling menghadap busur yang sama?

Jawab :

Iya

4. Apa yang pada ketiga sudut keliling ?

Jawab :

karena sudutnya sama

5. Berikan kesimpulan tentang hubungan sudut pusat dan beberapa sudut keliling!

Jawab: ketika ke-3 sudut menghadap busur yang sama maka nilainya sama.

B. Segiempat Tali Busur

Intruksi :

1. Buka file geogebra 3.7.4 tentang Segiempat Tali Busur.
2. Perhatikan sudut keliling yang terdapat pada gambar.
3. Sudut keliling manakah yang saling berhadapan? Bagaimana hasil dari jumlah kedua sudut tersebut?

Jawab: ~~B dan D~~ $= 180^\circ$
 $\angle BED$ berhadapan dg $\angle BCD$ ($96^\circ + 84^\circ = 180^\circ$)
 $\angle EDC$ berhadapan dg $\angle DEC$ ($85^\circ + 95^\circ = 180^\circ$)

4. Berikan kesimpulan tentang hubungan sudut-sudut pada segiempat tali busur!

Jawab: jumlah sudut keliling yg saling berhadapan
 180

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

Mata Pelajaran : Matematika
 Materi Pokok : Sudut pusat, panjang busur dan luas juring
 Kelas/Semester : VIII
 Waktu Pengerjaan : 60 menit

A. Panjang Busur dan Luas Juring Lingkaran

Pada kegiatan ini kalian akan mempelajari tentang hubungan titik pusat dengan panjang busur dan luas juring lingkaran.

Intruksi :

1. Buka file geogebra 3.7.5 tentang Busur dan Luas Juring Lingkaran
2. Masukan besar sudut pada kotak masukan dan lengkapilah tabel dibawah sesuai dengan apa yang telah diamati.

α	Rasio Sudut α terhadap 360°	Rasio Panjang Busur terhadap Keliling Lingkaran	Rasio Luas Juring terhadap Luas Juring
	$\frac{\alpha}{360^\circ}$	$\frac{\text{Panjang Busur}}{\text{Keliling Lingkaran}}$	$\frac{\text{Luas Juring}}{\text{Luas Lingkaran}}$
30°	$\frac{1}{12}$	$\frac{1}{12}$	$\frac{1}{12}$
60°	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$
90°	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$
180°	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$
270°	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$

3. Berdasarkan tabel diatas, apa yang dapat kalian simpulkan?

Jawab :

$$\frac{\text{Sudut pusat}}{360^\circ} = \frac{\text{panjang busur}}{\text{keliling lingkaran}} = \frac{\text{luas juring}}{\text{luas lingkaran}}$$

4. Buatlah kesimpulan tentang rumus menentukan panjang busur dan luas juring lingkaran!

Jawab:

$$\text{Panjang busur} = \frac{\text{Sudut pusat}}{360^\circ} \times \text{Keliling lingkaran}$$
$$\text{Luas juring} = \frac{\text{Sudut pusat}}{360^\circ} \times \text{Luas lingkaran}$$

SOAL *POSTTEST*
KEMAMPUAN BERPIKIR GEOMETRI

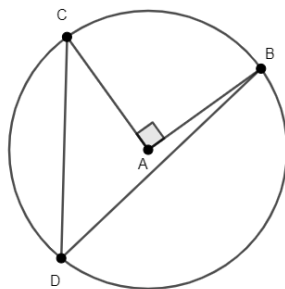
Mata Pelajaran : Matematika

Kelas : Ujicoba

Materi Pokok : Bangun Datar Segiempat

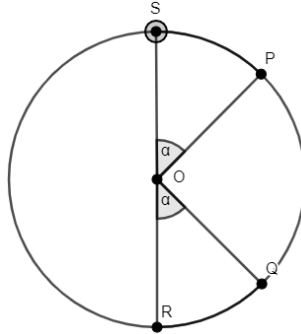
Alokasi Waktu : 2 x 40 menit

1. Perhatikan gambar berikut

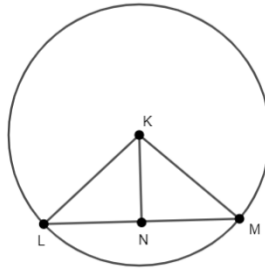


Tentukan :

- a. Sebutkan unsur-unsur pada lingkaran diatas!
 - b. Sebutkan ciri-ciri dari ruas $\overline{AC}$!
 - c. Tentukan sudut $\angle BDC$!
 - d. Buktikan $\overline{AB} = \overline{AC}$!
2. Perhatikan gambar berikut.

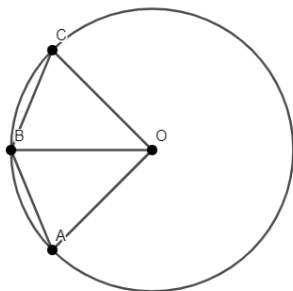


- a. Sebutkan unsur-unsur pada lingkaran diatas!
 - b. Sebutkan ciri-ciri dari $\widehat{RQ}$!
 - c. Tentukan panjang busur $\widehat{RQ}$ jika diketahui $a = 45^\circ$ dan keliling lingkaran = $12,57 \text{ cm}$!
 - d. Buktikan jika $\angle POS = \angle ROQ$ maka $\widehat{PS} = \widehat{RQ}$!
3. Perhatikan gambar dibawah ini.



- a. Unsur-unsur pada lingkaran diatas!
- b. Sebutkan ciri-ciri dari $\overline{KN}$!

- c. Tentukan luas tembereng LM jika diketahui luas lingkaran dan luas segitiga KLM berturut-turut adalah $50,28 \text{ cm}^2$ dan $4,05 \text{ cm}^2$!
 - d. Buktikan bahwa $\overline{LN} = \overline{NM}$!
4. Perhatikan gambar berikut ini



- a. Tentukan unsur-unsur pada lingkaran diatas!
- b. Sebutkan ciri-ciri dari $\overline{CB}$!
- c. Tentukan $\angle ABC$ jika diketahui $\angle COA = 90^\circ$!
- d. Buktikan jika $\overline{AB} = \overline{BC}$ maka $\widehat{AB} = \widehat{BC}$!

Lampiran 37 Contoh Hasil Jawaban Siswa Soal Posttest

Nama = Salsa bila BB

1. a. A Titik Pusat AC = Jari-jari
BC Busur ~~BE~~ DC = tali busur 3
AB = Jari-jari ABC = Juring
DB = diameter ADC = Sudut keliling

1. B
Garis
Menghubungkan titik Pusat dengan titik Pada busur 3
Panjang AC Sama dengan Panjang BC

1. C
Diketahui : Sudut BAC = 90° 3
Ditanya : Sudut BCD ?
Dijawab : Sudut keliling : $90 : 2 = 45^\circ$

1 D
AB dan AC adalah Jari-jari lingkaran, jadi menurut 3
Pengertian dari Jari-jari lingkaran maka harusnya
Panjang keduanya Sama

2 A
O = titik Pusat PQ = busur
RS = busur ~~busur SR~~ OS = Jari-jari 3
SP = busur ~~SR~~ SR = diameter
OR = Jari-jari

2 B
Garis lengkung Pada lengkungan lingkaran menghubungkan- 3
kan titik R ke Q Pada lengkungan RQ Sama Sama

lengkungan kawat PS

3 C

Diketahui

$$A = 45^\circ$$

$$\text{Keliling lingkaran} = 12,57$$

Ditanya: Panjang busur RQ?

Jawab:

$$\text{Panjang busur} = \text{keliling lingkaran} \times \frac{\text{Sudut Pusat}}{360}$$

$$= 12,57 \times \frac{45}{360} = 1,57$$

$$= 1,57 \text{ cm}$$

Jadi Panjang busur RQ adalah 1,57 cm.

2 D

Sudut POS dan Sudut ROQ sama maka jika menggunakan rumus hubungan Sudut Pusat dan Panjang busur maka harusnya Panjang busur PS dan RQ juga sama.

3 A

K = titik Pusat K1 = Jari-Jari K2 = Jari-Jari

KN = apotema L1 = busur BC = busur

3 B

Garis lurus

Menghubungkan titik K dan jari busur LM

Tegak lurus

3 D LM sama dengan NM karena ada apotema KN yang memotong keduanya tegak lurus jadi dua bagian

4 A

O = titik Pusat OC = Jari-Jari OA = Jari-Jari 3
AOC = titik Sudut AB = busur BC = busur

4 B

Garis

Menghubungkan titik C ke B

2

4 D

Jari busur AB = jari busur BC maka ada Segitiga BCO dan ABO, karena AB = BC dan OC, AO, dan OB adalah Jari-Jari jadi besarnya sama jadi kedua Segitiga sama, artinya Sudut BOC dan BOA juga sama maka busur AB = BC karena AOC = BOC. 3

Adam (8A)

25

1 a. titik pusat A
jari-jari AB

b. ciri-ciri = garis titik O, E

c. Sudut keliling = $\frac{1}{2} \times 30 = 15$

d. AB dan OC sama

2 a. titik pusat O
jari-jari OP

b. Berbentuk lengkungan

c. diket $\theta = 45$ dan keliling lingkaran = $12,5\pi$

d. PS dan RQ adalah lengkungan

3 a. titik pusat K
jari-jari KM

b. garis

c. Was lingkaran di kurangi was segi tiga

d. LN dan NM adalah garis

4 a. titik pusat O
jari-jari OA

b. garis

c. diket $\angle COA = 90$ ditanya $\angle ABC$
di jawab : $1800 - 90 = 90$

d. Adalah garis

Lampiran 38 Daftar Nilai Soal *Posttest*

DAFTAR NILAI SOAL *POSTTEST* KELAS KONTROL

KEMAMPUAN BERPIKIR GEOMETRI

NAMA	NOMOR SOAL																TOTAL SKOR SISWA	NILAI
	1A	1B	1C	1D	2A	2B	2C	2D	3A	3B	3C	3D	4A	4B	4C	4D		
KK-001	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	12	25
KK-002	2	1	1	3	2	1	2	1	2	2	3	2	3	1	1	1	28	58
KK-003	2	2	3	1	2	3	1	1	2	3	1	1	3	1	0	1	27	56
KK-004	2	1	1	3	2	1	3	1	2	2	3	2	3	1	1	1	29	60
KK-005	2	2	1	1	2	2	2	1	2	2	1	1	1	1	1	0	22	46
KK-006	2	2	1	1	2	2	1	1	2	2	1	1	2	2	1	1	24	50
KK-007	3	2	3	3	2	3	1	1	2	3	2	2	3	2	3	1	36	75
KK-008	2	2	3	3	2	3	1	1	2	3	2	2	3	2	3	1	35	73
KK-009	2	2	3	1	2	2	1	1	2	1	1	1	3	1	0	0	22	46
KK-010	2	3	3	2	2	1	3	1	3	1	3	2	3	1	1	1	32	67
KK-011	3	3	3	2	2	1	3	1	2	1	3	2	3	1	1	1	32	67
KK-012	2	2	1	1	2	2	1	1	2	2	1	1	1	0	0	0	19	40
KK-013	2	3	3	2	2	1	3	0	2	1	3	2	3	1	1	0	29	60
KK-014	1	2	3	1	2	2	2	0	2	2	1	1	2	2	1	0	24	50
KK-015	3	3	3	2	2	1	3	1	2	1	3	2	3	1	1	1	32	67
KK-016	3	2	3	3	2	2	2	1	2	3	3	1	3	2	1	1	34	71
KK-017	1	2	3	1	2	2	2	0	2	2	1	1	2	2	1	0	24	50
KK-018	2	2	3	1	2	1	1	0	2	1	1	1	3	1	0	1	22	46
KK-019	2	2	3	1	2	1	1	0	3	1	1	1	3	1	0	1	23	48
KK-020	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	12	25
KK-021	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	0	23	48
KK-022	2	2	1	1	2	2	2	1	2	2	1	1	1	1	1	0	22	46
KK-023	1	2	3	1	2	2	2	0	2	2	1	1	2	2	1	0	24	50
KK-024	2	1	1	3	2	1	3	2	3	2	3	2	3	1	1	1	31	65
KK-025	2	1	1	3	2	1	3	2	3	2	3	2	3	1	1	1	31	65
KK-026	2	2	1	2	2	2	1	1	2	3	3	2	2	2	1	0	28	58
KK-027	2	2	3	3	2	2	1	1	2	3	0	0	2	2	0	0	25	52
KK-028	2	2	1	2	2	2	1	1	2	3	3	2	2	2	1	0	28	58
TOTAL																	1521	
RATA-RATA																	54,32	
STANDAR DEVIASI																	12,51	
JUMLAH SISWA																	28	
VARIANS																	156,55	

DAFTAR NILAI SOAL *POSTTEST* KELAS EKSPERIMEN

KEMAMPUAN BERPIKIR GEOMETRI

NAMA	NOMOR SOAL																TOTAL SKOR	NILAI
	1A	1B	1C	1D	2A	2B	2C	2D	3A	3B	3C	3D	4A	4B	4C	4D	SISWA	
KE-001	3	2	2	3	3	2	1	1	3	2	2	1	3	2	1	0	31	65
KE-002	2	2	1	1	2	2	2	3	2	2	1	1	2	1	1	1	26	54
KE-003	2	3	3	3	3	3	1	0	3	3	3	1	3	3	2	0	36	76
KE-004	3	3	3	3	3	2	3	1	3	3	3	0	3	2	1	0	36	76
KE-005	3	3	3	3	2	1	1	1	3	3	1	1	3	3	1	0	32	67
KE-006	3	3	3	3	3	3	3	1	3	2	1	1	3	2	1	0	35	72
KE-007	3	3	2	1	3	2	0	1	3	2	1	0	3	2	0	0	26	54
KE-008	3	2	2	1	3	3	1	1	2	3	2	0	2	2	1	1	29	61
KE-009	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	17	35
KE-010	3	3	2	1	3	2	1	1	3	3	0	0	3	2	0	1	28	59
KE-011	3	2	1	1	3	2	1	0	3	2	1	0	3	2	1	1	26	54
KE-012	2	1	3	3	2	3	1	0	2	1	1	0	1	1	2	1	24	50
KE-013	2	2	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	0	20	41
KE-014	1	1	1	2	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	14	30
KE-015	2	3	2	3	3	2	2	0	2	2	2	0	2	1	1	0	27	57
KE-016	3	3	3	3	3	3	2	0	3	3	1	1	3	2	0	1	34	70
KE-017	3	2	1	3	2	2	1	0	2	2	1	1	3	2	0	1	26	54
KE-018	3	2	1	1	3	3	1	0	3	3	1	0	3	2	0	0	26	54
KE-019	3	2	2	1	3	2	1	1	3	2	1	1	3	3	1	1	30	65
KE-020	3	3	3	1	3	3	2	1	3	2	2	1	3	2	2	0	34	70
KE-021	3	3	3	1	3	3	1	1	3	3	1	1	3	2	0	0	31	63
KE-022	3	3	3	3	3	3	1	1	2	3	3	1	3	2	1	1	36	74
KE-023	3	2	3	1	3	3	1	1	3	3	0	0	3	2	0	0	28	59
KE-024	3	3	3	3	3	3	3	1	3	3	3	1	2	2	1	0	37	78
KE-025	3	3	3	3	3	3	3	1	3	3	3	1	2	2	1	0	37	78
KE-026	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	2	3	2	0	3	40	83
KE-027	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	1	1	3	2	1	0	37	78
KE-028	3	3	3	3	3	2	1	1	3	3	3	1	3	2	1	1	36	74
TOTAL																	1751	
RATA-RATA																	62,54	
STANDAR DEVIASI																	13,41	
JUMLAH SISWA																	28	
VARIANS																	179,81	

Lampiran 39 Hasil Uji Normalitas *Posttest* Kelas Kontrol

HASIL UJI NORMALITAS SOAL *POSTTEST* KELAS KONTROL **KEMAMPUAN BERPIKIR GEOMETRI**

Hipotesis:

- H_0 = data berdistribusi normal
- H_1 = data tidak berdistribusi normal

Kriteria pengambilan keputusan:

- Jika $\chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{tabel}$ maka H_0 diterima (data dinyatakan berdistribusi normal).
- Jika $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$ maka H_0 ditolak (data dinyatakan tidak berdistribusi normal)

NAMA	NILAI
KK-001	25
KK-002	67
KK-003	50
KK-004	46
KK-005	56
KK-006	67
KK-007	58
KK-008	52
KK-009	75
KK-010	46
KK-011	50
KK-012	60
KK-013	48
KK-014	67

KK-015	65
KK-016	58
KK-017	40
KK-018	46
KK-019	73
KK-020	58
KK-021	46
KK-022	50
KK-023	60
KK-024	25
KK-025	48
KK-026	71
KK-027	65
KK-028	50
TOTAL	1522

Langkah-langkah:

1. Menentukan Banyak Kelas

$$k = 1 + 3,3 \log (28) = 5,775 = 6$$

2. Menentukan Rentang

$$R = \text{Nilai Max} - \text{Nilai Min} = 75 - 25 = 50$$

3. Menentukan Panjang Kelas

$$p = \frac{R}{k} = \frac{50}{6} \approx 8,3 = 9$$

4. Mencari Nilai Frekuensi Harapan

$$f_h = \text{persentase kurva normal} \times n$$

Kelas	Interval	Batas Bawah	Batas Atas	Z Bawah	Z Atas	Z Luas	Persentase	Fh
1	25 - 33	24,5	33,5	-2,38	-1,67	0,0472	4,72%	1,32
2	34 - 42	33,5	42,5	-1,67	-0,95	0,1412	14,12%	3,95
3	43 - 51	42,5	51,5	-0,95	-0,23	0,2403	24,03%	6,73
4	52 - 60	51,5	60,5	-0,23	0,49	0,2703	27,03%	7,57
5	61 - 69	60,5	69,5	0,49	1,21	0,2242	22,42%	6,28
6	70 - 78	69,5	78,5	1,21	1,93	0,0769	7,69%	2,15
Total							100%	
Rata-rata	54,36							
Simpangan Baku	12,57							

5. Menghitung nilai *Chi Square*

$$\chi^2 = \sum_{n=1}^n \frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$$

Tabel :

Kelas	Interval	F0	Fh	$(F0-Fh)^2/Fh$
1	25 - 33	2	1,32	0,35
2	34 - 42	1	3,95	2,21
3	43 - 51	10	6,73	1,59
4	52 - 60	7	7,57	0,04
5	61 - 69	5	6,28	0,26
6	70 - 78	3	2,15	0,33
Total		28		4,78

6. Menguji normalitas data

Berdasarkan perhitungan didapatkan nilai χ^2 hitung = 4,78 sedangkan nilai dari χ^2 Tabel adalah 7,815 (taraf signifikansi = 0,05 dan dk = 6 - 1 - 2 = 3)

7. Mengambil keputusan

Karena nilai χ^2 hitung < χ^2 Tabel maka H_0 dinyatakan berdistribusi **normal**

Lampiran 40 Hasil Uji Normalitas *Posttest* Kelas Eksperimen

HASIL UJI NORMALITAS SOAL *POSTTEST* EKSPERIMEN

KEMAMPUAN BERPIKIR GEOMETRI

Hipotesis:

- H_0 = data berdistribusi normal
- H_1 = data tidak berdistribusi normal

Kriteria pengambilan keputusan:

- Jika $\chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{tabel}$ maka H_0 diterima (data dinyatakan berdistribusi normal).
- Jika $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$ maka H_0 ditolak (data dinyatakan tidak berdistribusi normal).

NAMA	NILAI
KE-014	30
KE-009	35
KE-013	41
KE-012	50
KE-002	54
KE-007	54
KE-011	54
KE-017	54
KE-018	54
KE-015	57
KE-010	59
KE-023	59
KE-008	61
KE-021	63

KE-001	65
KE-019	65
KE-005	67
KE-016	70
KE-020	70
KE-006	72
KE-022	74
KE-028	74
KE-003	76
KE-004	76
KE-024	78
KE-025	78
KE-027	78
KE-026	83
TOTAL	1751

Langkah-langkah

1. Menentukan Banyak Kelas

$$k = 1 + 3,3 \log (28) = 5,775 = 6$$

2. Menentukan Rentang

$$R = \text{Nilai Max} - \text{Nilai Min} = 83 - 30 = 53$$

3. Menentukan Panjang Kelas

$$p = \frac{R}{k} = \frac{53}{6} \approx 8,333 = 9$$

4. Mencari Nilai Frekuensi Harapan

$$f_h = \text{persentase kurva normal} \times n$$

Tabel:

Kelas	Interval	Batas Bawah	Batas Atas	Z Bawah	Z Atas	Z Luas	Persentase	Fh
1	30 - 38	29,5	38,5	-2,46	-1,79	0,03	2,96%	0,83
2	39 - 47	38,5	47,5	-1,79	-1,12	0,0945	9,45%	2,65
3	48 - 56	47,5	56,5	-1,12	-0,45	0,1952	19,52%	5,47
4	57 - 65	56,5	65,5	-0,45	0,22	0,2611	26,11%	7,31
5	66 - 74	65,5	74,5	0,22	0,89	0,2264	22,64%	6,34
6	75 - 83	74,5	83,5	0,89	1,56	0,1272	12,72%	3,56
Total							93%	
Rata-rata	62,54							
Simpangan Baku	13,41							

5. Menghitung nilai *Chi Square*

$$\chi^2 = \sum_{n=1}^n \frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$$

Tabel :

Kelas	Interval	F0	Fh	(F0-Fh)^2/Fh
1	30 - 38	2	0,83	1,655
2	39 - 47	1	2,65	1,024
3	48 - 56	6	5,47	0,052
4	57 - 65	7	7,31	0,013
5	66 - 74	6	6,34	0,018
6	75 - 83	6	3,56	1,669
Total		28		4,432

6. Menguji normalitas data

Berdasarkan perhitungan didapatkan nilai χ^2 hitung = 4,432 sedangkan nilai dari χ^2 Tabel adalah 7,815 (taraf signifikansi = 0,05 dan dk = 6 - 1 - 2 = 3)

7. Mengambil keputusan

Karena nilai χ^2 hitung < χ^2 Tabel maka H_0 dinyatakan berdistribusi **normal**

Lampiran 41 Hasil Uji Homogenitas Soal *Posttest*

HASIL UJI HOMOGENITAS SOAL *POSTTEST*

KEMAMPUAN BERPIKIR GEOMETRI

Metode yang digunakan untuk menguji normalitas data pada penelitian ini adalah uji Fisher dengan prosedur sebagai berikut.

1. Menentukan taraf signifikansi dan Hipotesis

- $H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ (varians 1 sama dengan varians 2 atau homogen)
- $H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ (varians 1 tidak sama dengan varians 2 atau tidak homogen)

2. Mencari nilai rata-rata

$$\overline{KK} = \frac{1.522}{28} = 54,36$$

$$\overline{KE} = \frac{1.751}{28} = 62,54$$

3. Hitung varians tiap kelompok data.

$$S^2(KK) = \frac{\sum(KK - \overline{KK})^2}{28-1} = \frac{4.234,43}{27} \approx 156,83$$

$$S^2(KE) = \frac{\sum(KE - \overline{KE})^2}{28-1} = \frac{4.854,96}{27} \approx 179,81$$

4. Tentukan varians F_{hitung}

$$F_{hitung} = \frac{\text{varians terbesar}}{\text{varians terkecil}} = \frac{179,81}{156,83} = 1,146$$

5. Tentukan nilai F_{tabel} ($\alpha = 0,05$)

$$dk_{pembilang} = 28 - 1 = 27$$

$$dk_{penyebut} = 28 - 1 = 27$$

$$F_{tabel} = 1,905$$

6. Lakukan pengujian dengan membandingkan nilai F_{hitung} dan F_{tabel} . Kriteria nya sebagai berikut.

- Terima H_0 jika $F_{hitung} < F_{tabel}$.
- Tolak H_0 jika $F_{hitung} > F_{tabel}$.

Berdasarkan analisis di atas, diperoleh nilai $F_{hitung} = 1,146$ dan $F_{tabel} = 1,905$. Jadi dapat disimpulkan $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka H_0 diterima artinya kedua kelompok homogen.

Tabel Penolong

No.	KONTROL			EKSPERIMEN		
	X1	X1-X1bar	(X1-X1bar)^2	X2	X2-X2bar	(X1-X2bar)^2
1	25	-29,36	862,01	65	2,46	6,05
2	58	3,64	13,25	54	-8,54	72,93
3	56	1,64	2,69	76	13,46	181,17
4	60	5,64	31,81	76	13,46	181,17
5	46	-8,36	69,89	67	4,46	19,89
6	50	-4,36	19,01	72	9,46	89,49
7	75	20,64	426,01	54	-8,54	72,93
8	73	18,64	347,45	61	-1,54	2,37
9	46	-8,36	69,89	35	-27,54	758,45
10	67	12,64	159,77	59	-3,54	12,53
11	67	12,64	159,77	54	-8,54	72,93
12	40	-14,36	206,21	50	-12,54	157,25
13	60	5,64	31,81	41	-21,54	463,97
14	50	-4,36	19,01	30	-32,54	1058,85
15	67	12,64	159,77	57	-5,54	30,69
16	71	16,64	276,89	70	7,46	55,65
17	50	-4,36	19,01	54	-8,54	72,93
18	46	-8,36	69,89	54	-8,54	72,93
19	48	-6,36	40,45	65	2,46	6,05
20	25	-29,36	862,01	70	7,46	55,65
21	48	-6,36	40,45	63	0,46	0,21
22	46	-8,36	69,89	74	11,46	131,33
23	50	-4,36	19,01	59	-3,54	12,53
24	65	10,64	113,21	78	15,46	239,01
25	65	10,64	113,21	78	15,46	239,01
26	58	3,64	13,25	83	20,46	418,61
27	52	-2,36	5,57	78	15,46	239,01
28	58	3,64	13,25	74	11,46	131,33
JUMLAH	1522		4234,43	1751		4854,96
Xbar						
Mean	54,36			62,54		
Varians	156,83			179,81		
n	28			28		
dk	27			27		

Lampiran 42 Hasil Uji *Independent Sample t Test*

HASIL UJI INDEPENDENT SAMPLE T TEST

KEMAMPUAN BERPIKIR GEOMETRI

Hipotesis Deskriptif

- H_0 : rata-rata kemampuan berpikir geometri kelas eksperimen lebih rendah atau sama dengan rata-rata kemampuan berpikir geometri kelas kontrol.
- H_1 : rata-rata kemampuan berpikir geometri kelas eksperimen lebih tinggi daripada rata-rata kemampuan berpikir geometri kelas eksperimen.

Hipotesis statistik (uji pihak kanan).

- $H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$
- $H_1 : \mu_1 > \mu_2$

Keterangan:

μ_1 : rata-rata kelas eksperimen

μ_2 : rata-rata kelas kontrol

Kriteria Pengambilan Keputusan

Jika $t_{hitung} \geq t_{tabel}$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima.

Jika $t_{hitung} < t_{tabel}$ maka H_0 diterima dan H_1 ditolak.

Tabel Penolong

KODE	KONTROL	EKSPERIMEN
001	25	30
002	67	35
003	50	41

004	46	50
005	56	54
006	67	54
007	58	54
008	52	54
009	75	54
010	46	57
011	50	59
012	60	59
013	48	61
014	67	63
015	65	65
016	58	65
017	40	67
018	46	70
019	73	70
020	58	72
021	46	74
022	50	74
023	60	76
024	25	76
025	48	78
026	71	78
027	65	78
028	50	83
JUMLAH	1522	1751
RATA-RATA	54,36	62,54
SIMPANGAN BAKU	12,52	13,41
JUMLAH SAMPEL	28	28

Hitung Nilai S

$$\begin{aligned}
 s &= \sqrt{\frac{s_1^2(n_1-1)+s_2^2(n_2-1)}{n_1+n_2-2}} = \sqrt{\frac{13,41^2 \times (28-1) + 12,52^2 \times (28-1)}{28+28-2}} = \\
 &= \sqrt{\frac{179,83 \times 27 + (156,75 \times 27)}{54}} = \sqrt{\frac{4854,87 + 4234,41}{54}} \\
 &= \sqrt{\frac{9089,28}{54}} = \sqrt{168,32} \approx 12,97
 \end{aligned}$$

Hitung Nilai t

$$\begin{aligned}
 t &= \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} t = \frac{62,54 - 54,36}{12,97 \sqrt{\frac{1}{28} + \frac{1}{28}}} = t = \frac{8,18}{12,97 \times \sqrt{0,0714}} = \frac{8,18}{12,97 \times 0,2672} = \\
 \frac{8,18}{3,465} &\approx 2,36
 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan diatas diperoleh $t_{hitung} = 2,36$. Pada taraf signifikansi 0,05 dan dk = $28 + 28 - 2 = 54$ maka ditemukan $t_{tabel} = 2,005$. Sehingga didapatkan $t_{hitung} > t_{tabel}$ menunjukkan bahwa maka H_0 ditolak dan H_1 diterima artinya **rata-rata kemampuan berpikir geometri kelas eksperimen lebih tinggi daripada rata-rata kemampuan berpikir geometri kelas eksperimen.**

Lampiran 43 Hasil Uji *Paired Sample T Test*

HASIL UJI *PAIRED SAMPLE T TEST*

KEMAMPUAN BERPIKIR GEOMETRI

1. Menentukan hipotesis deskriptif.
 - H_0 : Nilai rata-rata *posttest* kelas eksperimen lebih rendah daripada nilai rata-rata *pretest* kelas eksperimen.
 - H_1 : Nilai rata-rata *posttest* kelas eksperimen lebih tinggi daripada nilai rata-rata *pretest* kelas eksperimen.
2. Menentukan hipotesis statistik (uji pihak kanan).
 - $H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$
 - $H_1 : \mu_1 > \mu_2$

Keterangan:

μ_1 : rata-rata kelas eksperimen

μ_2 : rata-rata kelas kontrol
3. Uji atau asumsikan data berdistribusi normal.
4. Tabel Penolong:

KODE	X1	X2	X1(BAR)	X2(BAR)	X1'	X2'	X1' * X2'
					X1-X1(BAR)	X2-X2(BAR)	
KE-001	42	65	34,54	62,54	7,46	2,46	18,35
KE-002	25	54	34,54	62,54	-9,54	-8,54	81,47
KE-003	33	76	34,54	62,54	-1,54	13,46	-20,73
KE-004	42	76	34,54	62,54	7,46	13,46	100,41
KE-005	29	67	34,54	62,54	-5,54	4,46	-24,71
KE-006	42	72	34,54	62,54	7,46	9,46	70,57
KE-007	13	54	34,54	62,54	-21,54	-8,54	183,95
KE-008	35	61	34,54	62,54	0,46	-1,54	-0,71
KE-009	35	35	34,54	62,54	0,46	-27,54	-12,67
KE-010	27	59	34,54	62,54	-7,54	-3,54	26,69
KE-011	31	54	34,54	62,54	-3,54	-8,54	30,23
KE-012	25	50	34,54	62,54	-9,54	-12,54	119,63
KE-013	21	41	34,54	62,54	-13,54	-21,54	291,65
KE-014	21	30	34,54	62,54	-13,54	-32,54	440,59
KE-015	50	57	34,54	62,54	15,46	-5,54	-85,65
KE-016	33	70	34,54	62,54	-1,54	7,46	-11,49
KE-017	29	54	34,54	62,54	-5,54	-8,54	47,31
KE-018	17	54	34,54	62,54	-17,54	-8,54	149,79
KE-019	35	65	34,54	62,54	0,46	2,46	1,13
KE-020	50	70	34,54	62,54	15,46	7,46	115,33
KE-021	17	63	34,54	62,54	-17,54	0,46	-8,07
KE-022	46	74	34,54	62,54	11,46	11,46	131,33
KE-023	17	59	34,54	62,54	-17,54	-3,54	62,09
KE-024	44	78	34,54	62,54	9,46	15,46	146,25
KE-025	42	78	34,54	62,54	7,46	15,46	115,33
KE-026	56	83	34,54	62,54	21,46	20,46	439,07
KE-027	38	78	34,54	62,54	3,46	15,46	53,49
KE-028	35	74	34,54	62,54	0,46	11,46	0,21
					JUMLAH		2460,88
					VAR X1		126,54
					VAR X2		179,81
					SD X1		11,25
					SD X2		13,41

5. Hitung nilai r.

$$r = \frac{\Sigma(X_1^2 - X_2^2)}{N \cdot SD_{X1} \cdot SD_{X2}} = \frac{2.460,88}{28 \times 11,25 \times 13,41} = \frac{2.460,88}{4.224,15} = 0,582$$

6. Hitung nilai t dengan rumus sebagai berikut.

$$t = \frac{\bar{x}_2 - \bar{x}_1}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2} - 2r\left(\frac{s_1}{\sqrt{n_1}}\right)\left(\frac{s_2}{\sqrt{n_2}}\right)}} = \frac{62,54 - 33,18}{\sqrt{\frac{126,54}{28} + \frac{179,81}{28} - 2(0,582)\left(\frac{11,25}{\sqrt{28}}\right)\left(\frac{13,41}{\sqrt{28}}\right)}} = \frac{29,36}{\sqrt{4,51 + 6,42 - 6,26}} = \frac{29,36}{2,14} = 13,73$$

7. Menentukan t_{tabel}

Pada taraf signifikansi 0,05 dan $dk = 28 + 28 - 2 = 54$ diperoleh nilai $t_{tabel} = 2,005$.

8. Menguji hipotesis sebagai berikut.

Berdasarkan hasil perhitungan didapatkan $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Artinya nilai rata-rata *posttest* kelas eksperimen lebih tinggi daripada nilai rata-rata *pretest* kelas eksperimen sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat peningkatan yang signifikan pada skor *pretest* dan *posttest* pada kelas eksperimen.

Lampiran 44 Hasil Uji N-Gain

HASIL UJI N-GAIN KEMAMPUAN BERPIKIR GEOMETRI

Rumus yang digunakan:

$$N\ Gain = \frac{Skor\ Posttest - Skor\ Pretest}{Skor\ Ideal - Skor\ Pretest}$$

Kriteria yang digunakan:

3.14 Kriteria Uji N-Gain

Nilai N-Gain	Intepretasi
$0,70 \leq g \leq 100$	Tinggi
$0,30 \leq g < 70$	Sedang
$0,00 \leq g < 0,30$	Rendah
$g = 0$	Tidak terjadi peningkatan
$-1,00 \leq g < 0$	Terjadi penurunan

Hasil perhitungan:

KODE	PRETEST	POSTTEST	MAKS	N-GAIN
VIIIB-001	42	65	100	0,40
VIIIB-002	25	54	100	0,39
VIIIB-003	33	76	100	0,64
VIIIB-004	42	76	100	0,59
VIIIB-005	29	67	100	0,54
VIIIB-006	42	72	100	0,52
VIIIB-007	13	54	100	0,47
VIIIB-008	35	61	100	0,40
VIIIB-009	35	35	100	0,00

VIIIB-010	27	59	100	0,44
VIIIB-011	31	54	100	0,33
VIIIB-012	25	50	100	0,33
VIIIB-013	21	41	100	0,25
VIIIB-014	21	30	100	0,11
VIIIB-015	50	57	100	0,14
VIIIB-016	33	70	100	0,55
VIIIB-017	29	54	100	0,35
VIIIB-018	17	54	100	0,45
VIIIB-019	35	65	100	0,46
VIIIB-020	50	70	100	0,40
VIIIB-021	17	63	100	0,55
VIIIB-022	46	74	100	0,52
VIIIB-023	17	59	100	0,51
VIIIB-024	44	78	100	0,61
VIIIB-025	42	78	100	0,62
VIIIB-026	56	83	100	0,61
VIIIB-027	38	78	100	0,65
VIIIB-028	35	74	100	0,60
RATA- RATA	33,18	62,54	100	0,36

Perhitungan:

$$N \text{ Gain} = \frac{\text{Skor Posttest} - \text{Skor Pretest}}{\text{Skor Ideal} - \text{Skor Pretest}}$$

$$N \text{ Gain} = \frac{62,21 - 33,18}{100 - 33,18}$$

$$N \text{ Gain} = \frac{24,36}{66,82}$$

$$N \text{ Gain} = 0,36 \text{ (Sedang)}$$

Lampiran 45 Tabel r

55

LAMPIRAN

Lampiran 1. Tabel R-Hitung

Tabel R-Hitung

DF = n-2	0,1	0,05	0,02	0,01	0,001
	r 0,005	r 0,05	r 0,025	r 0,01	r 0,001
1	0,9877	0,9969	0,9995	0,9999	1,0000
2	0,9000	0,9500	0,9800	0,9900	0,9990
3	0,8054	0,8783	0,9343	0,9587	0,9911
4	0,7293	0,8114	0,8822	0,9172	0,9741
5	0,6694	0,7545	0,8329	0,8745	0,9509
6	0,6215	0,7067	0,7887	0,8343	0,9249
7	0,5822	0,6664	0,7498	0,7977	0,8983
8	0,5494	0,6319	0,7155	0,7646	0,8721
9	0,5214	0,6021	0,6851	0,7348	0,8470
10	0,4973	0,5760	0,6581	0,7079	0,8233
11	0,4762	0,5529	0,6339	0,6835	0,8010
12	0,4575	0,5324	0,6120	0,6614	0,7800
13	0,4409	0,5140	0,5923	0,6411	0,7604
14	0,4259	0,4973	0,5742	0,6226	0,7419
15	0,4124	0,4821	0,5577	0,6055	0,7247
16	0,4000	0,4683	0,5425	0,5897	0,7084
17	0,3887	0,4555	0,5285	0,5751	0,6932
18	0,3783	0,4438	0,5155	0,5614	0,6788
19	0,3687	0,4329	0,5034	0,5487	0,6652
20	0,3598	0,4227	0,4921	0,5368	0,6524
21	0,3515	0,4132	0,4815	0,5256	0,6402
22	0,3438	0,4044	0,4716	0,5151	0,6287
23	0,3365	0,3961	0,4622	0,5052	0,6178
24	0,3297	0,3882	0,4534	0,4958	0,6074
25	0,3233	0,3809	0,4451	0,4869	0,5974
26	0,3172	0,3739	0,4372	0,4785	0,5880
27	0,3115	0,3673	0,4297	0,4705	0,5790
28	0,3061	0,3610	0,4226	0,4629	0,5703
29	0,3009	0,3550	0,4158	0,4556	0,5620
30	0,2960	0,3494	0,4093	0,4487	0,5541
31	0,2913	0,3440	0,4032	0,4421	0,5465
32	0,2869	0,3388	0,3972	0,4357	0,5392
33	0,2826	0,3338	0,3916	0,4296	0,5322
34	0,2785	0,3291	0,3862	0,4238	0,5254
35	0,2746	0,3246	0,3810	0,4182	0,5189
36	0,2709	0,3202	0,3760	0,4128	0,5126
37	0,2673	0,3160	0,3712	0,4076	0,5066
38	0,2638	0,3120	0,3665	0,4026	0,5007

Lampiran 46 Tabel *Chi Square*

Tabel Chi Square

dk	Tarf Signifikansi					
	50%	30%	20%	10%	5%	1%
1	0.455	1.074	1.642	2.706	3.481	6.635
2	0.139	2.408	3.219	3.605	5.591	9.210
3	2.366	3.665	4.642	6.251	7.815	11.341
4	3.357	4.878	5.989	7.779	9.488	13.277
5	4.351	6.064	7.289	9.236	11.070	15.086
6	5.348	7.231	8.558	10.645	12.592	16.812
7	6.346	8.383	9.803	12.017	14.017	18.475
8	7.344	9.524	11.030	13.362	15.507	20.090
9	8.343	10.656	12.242	14.684	16.919	21.666
10	9.342	11.781	13.442	15.987	18.307	23.209
11	10.341	12.899	14.631	17.275	19.675	24.725
12	11.340	14.011	15.812	18.549	21.026	26.217
13	12.340	15.19	16.985	19.812	22.368	27.688
14	13.332	16.222	18.151	21.064	23.685	29.141
15	14.339	17.322	19.311	22.307	24.996	30.578
16	15.338	18.418	20.465	23.542	26.296	32.000
17	16.337	19.511	21.615	24.785	27.587	33.409
18	17.338	20.601	22.760	26.028	28.869	34.805
19	18.338	21.689	23.900	27.271	30.144	36.191
20	19.337	22.775	25.038	28.514	31.410	37.566
21	20.337	23.858	26.171	29.615	32.671	38.932
22	21.337	24.939	27.301	30.813	33.924	40.289
23	22.337	26.018	28.429	32.007	35.172	41.638
24	23.337	27.096	29.553	33.194	35.415	42.980
25	24.337	28.172	30.675	34.382	37.652	44.314
26	25.336	29.246	31.795	35.563	38.885	45.642
27	26.336	30.319	32.912	36.741	40.113	46.963
28	27.336	31.391	34.027	37.916	41.337	48.278
29	28.336	32.461	35.139	39.087	42.557	49.588
30	29.336	33.530	36.250	40.256	43.775	50.892

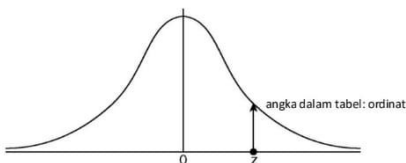
Lampiran 47 Tabel t

Titik Persentase Distribusi t (df = 1 - 40)

df	Pr	0.25 0.50	0.10 0.20	0.05 0.10	0.025 0.050	0.01 0.02	0.005 0.010	0.001 0.002
1	1.00000	3.07768	6.31375	12.70620	31.82052	63.65674	318.30884	
2	0.81650	1.88562	2.91999	4.30265	6.96456	9.92484	22.32712	
3	0.76489	1.63774	2.35336	3.18245	4.54070	5.84091	10.21453	
4	0.74070	1.53321	2.13185	2.77645	3.74695	4.60409	7.17318	
5	0.72669	1.47588	2.01505	2.57058	3.36493	4.03214	5.89343	
6	0.71756	1.43976	1.94318	2.44691	3.14267	3.70743	5.20763	
7	0.71114	1.41482	1.89458	2.36462	2.99795	3.49948	4.78529	
8	0.70639	1.39682	1.85955	2.30600	2.89646	3.35539	4.50079	
9	0.70272	1.38303	1.83311	2.26216	2.82144	3.24984	4.29681	
10	0.69981	1.37218	1.81246	2.22814	2.76377	3.16927	4.14370	
11	0.69745	1.36343	1.79588	2.20099	2.71808	3.10581	4.02470	
12	0.69548	1.35622	1.78229	2.17881	2.68100	3.05454	3.92963	
13	0.69383	1.35017	1.77093	2.16037	2.65031	3.01228	3.85198	
14	0.69242	1.34503	1.76131	2.14479	2.62449	2.97684	3.78739	
15	0.69120	1.34061	1.75305	2.13145	2.60248	2.94671	3.73283	
16	0.69013	1.33676	1.74588	2.11991	2.58349	2.92078	3.68615	
17	0.68920	1.33338	1.73961	2.10982	2.56693	2.89823	3.64577	
18	0.68836	1.33039	1.73406	2.10092	2.55238	2.87844	3.61048	
19	0.68762	1.32773	1.72913	2.09302	2.53948	2.86093	3.57940	
20	0.68695	1.32534	1.72472	2.08596	2.52798	2.84534	3.55181	
21	0.68635	1.32319	1.72074	2.07961	2.51765	2.83136	3.52715	
22	0.68581	1.32124	1.71714	2.07387	2.50832	2.81876	3.50499	
23	0.68531	1.31946	1.71387	2.06866	2.49987	2.80734	3.48496	
24	0.68485	1.31784	1.71088	2.06390	2.49216	2.79694	3.46678	
25	0.68443	1.31635	1.70814	2.05954	2.48511	2.78744	3.45019	
26	0.68404	1.31497	1.70562	2.05553	2.47863	2.77871	3.43500	
27	0.68368	1.31370	1.70329	2.05183	2.47266	2.77068	3.42103	
28	0.68335	1.31253	1.70113	2.04841	2.46714	2.76326	3.40816	
29	0.68304	1.31143	1.69913	2.04523	2.46202	2.75639	3.39624	
30	0.68276	1.31042	1.69726	2.04227	2.45726	2.75000	3.38518	
31	0.68249	1.30946	1.69552	2.03951	2.45282	2.74404	3.37490	
32	0.68223	1.30857	1.69389	2.03690	2.44868	2.73848	3.36531	
33	0.68200	1.30774	1.69236	2.03452	2.44479	2.73328	3.35634	
34	0.68177	1.30695	1.69092	2.03224	2.44115	2.72839	3.34793	
35	0.68156	1.30621	1.68957	2.03011	2.43772	2.72381	3.34005	
36	0.68137	1.30551	1.68830	2.02809	2.43449	2.71948	3.33262	
37	0.68118	1.30485	1.68709	2.02619	2.43145	2.71541	3.32563	
38	0.68100	1.30423	1.68595	2.02439	2.42857	2.71156	3.31903	
39	0.68083	1.30364	1.68488	2.02269	2.42584	2.70791	3.31279	
40	0.68067	1.30308	1.68385	2.02108	2.42326	2.70446	3.30688	

Lampiran 48 Tabel Z

Ordinat kurva pdf distribusi normal standar



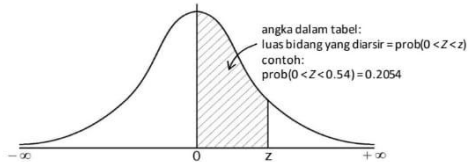
z	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0.0	0.3989	0.3989	0.3989	0.3988	0.3986	0.3984	0.3982	0.3980	0.3977	0.3973
0.1	0.3970	0.3965	0.3961	0.3956	0.3951	0.3945	0.3939	0.3932	0.3925	0.3918
0.2	0.3910	0.3902	0.3894	0.3885	0.3876	0.3867	0.3857	0.3847	0.3836	0.3825
0.3	0.3814	0.3802	0.3790	0.3778	0.3765	0.3752	0.3739	0.3725	0.3712	0.3697
0.4	0.3683	0.3668	0.3653	0.3637	0.3621	0.3605	0.3589	0.3572	0.3555	0.3538
0.5	0.3521	0.3503	0.3485	0.3467	0.3448	0.3429	0.3410	0.3391	0.3372	0.3352
0.6	0.3332	0.3312	0.3292	0.3271	0.3251	0.3230	0.3209	0.3187	0.3166	0.3144
0.7	0.3123	0.3101	0.3079	0.3056	0.3034	0.3011	0.2989	0.2966	0.2943	0.2920
0.8	0.2897	0.2874	0.2850	0.2827	0.2803	0.2780	0.2756	0.2732	0.2709	0.2685
0.9	0.2661	0.2637	0.2613	0.2589	0.2565	0.2541	0.2516	0.2492	0.2468	0.2444
1.0	0.2420	0.2396	0.2371	0.2347	0.2323	0.2299	0.2275	0.2251	0.2227	0.2203
1.1	0.2179	0.2155	0.2131	0.2107	0.2083	0.2059	0.2036	0.2012	0.1989	0.1965
1.2	0.1942	0.1919	0.1895	0.1872	0.1849	0.1826	0.1804	0.1781	0.1758	0.1736
1.3	0.1714	0.1691	0.1669	0.1647	0.1626	0.1604	0.1582	0.1561	0.1539	0.1518
1.4	0.1497	0.1476	0.1456	0.1435	0.1415	0.1394	0.1374	0.1354	0.1334	0.1315
1.5	0.1295	0.1276	0.1257	0.1238	0.1219	0.1200	0.1182	0.1163	0.1145	0.1127
1.6	0.1109	0.1092	0.1074	0.1057	0.1040	0.1023	0.1006	0.0989	0.0973	0.0957
1.7	0.0940	0.0925	0.0909	0.0893	0.0878	0.0863	0.0848	0.0833	0.0818	0.0804
1.8	0.0790	0.0775	0.0761	0.0748	0.0734	0.0721	0.0707	0.0694	0.0681	0.0669
1.9	0.0656	0.0644	0.0632	0.0620	0.0608	0.0596	0.0584	0.0573	0.0562	0.0551
2.0	0.0540	0.0529	0.0519	0.0508	0.0498	0.0488	0.0478	0.0468	0.0459	0.0449
2.1	0.0440	0.0431	0.0422	0.0413	0.0404	0.0396	0.0387	0.0379	0.0371	0.0363
2.2	0.0355	0.0347	0.0339	0.0332	0.0325	0.0317	0.0310	0.0303	0.0297	0.0290
2.3	0.0283	0.0277	0.0270	0.0264	0.0258	0.0252	0.0246	0.0241	0.0235	0.0229
2.4	0.0224	0.0219	0.0213	0.0208	0.0203	0.0198	0.0194	0.0189	0.0184	0.0180
2.5	0.0175	0.0171	0.0167	0.0163	0.0158	0.0154	0.0151	0.0147	0.0143	0.0139
2.6	0.0136	0.0132	0.0129	0.0126	0.0122	0.0119	0.0116	0.0113	0.0110	0.0107
2.7	0.0104	0.0101	0.0099	0.0096	0.0093	0.0091	0.0088	0.0086	0.0084	0.0081
2.8	0.0079	0.0077	0.0075	0.0073	0.0071	0.0069	0.0067	0.0065	0.0063	0.0061
2.9	0.0060	0.0058	0.0056	0.0055	0.0053	0.0051	0.0050	0.0048	0.0047	0.0046
3.0	0.0044	0.0043	0.0042	0.0040	0.0039	0.0038	0.0037	0.0036	0.0035	0.0034
3.1	0.0033	0.0032	0.0031	0.0030	0.0029	0.0028	0.0027	0.0026	0.0025	0.0025
3.2	0.0024	0.0023	0.0022	0.0022	0.0021	0.0020	0.0020	0.0019	0.0018	0.0018
3.3	0.0017	0.0017	0.0016	0.0016	0.0015	0.0015	0.0014	0.0014	0.0013	0.0013
3.4	0.0012	0.0012	0.0012	0.0011	0.0011	0.0010	0.0010	0.0010	0.0009	0.0009
3.5	0.0009	0.0008	0.0008	0.0008	0.0008	0.0007	0.0007	0.0007	0.0007	0.0006
3.6	0.0006	0.0006	0.0006	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0004
3.7	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003
3.8	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002
3.9	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0001	0.0001

File: Tabel Distribusi Normal Standar.xlsx

Sheet: pdf

<https://istiarto.staff.uqm.ac.id>

Luas di bawah kurva pdf distribusi normal dari 0 s.d. z



z	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0.0	0.0000	0.0040	0.0080	0.0120	0.0160	0.0199	0.0239	0.0279	0.0319	0.0359
0.1	0.0398	0.0438	0.0478	0.0517	0.0557	0.0596	0.0636	0.0675	0.0714	0.0753
0.2	0.0793	0.0832	0.0871	0.0910	0.0948	0.0987	0.1026	0.1064	0.1103	0.1141
0.3	0.1179	0.1217	0.1255	0.1293	0.1331	0.1368	0.1406	0.1443	0.1480	0.1517
0.4	0.1554	0.1591	0.1628	0.1664	0.1700	0.1736	0.1772	0.1808	0.1844	0.1879
0.5	0.1915	0.1950	0.1985	0.2019	0.2054	0.2088	0.2123	0.2157	0.2190	0.2224
0.6	0.2257	0.2291	0.2324	0.2357	0.2389	0.2422	0.2454	0.2486	0.2517	0.2549
0.7	0.2580	0.2611	0.2642	0.2673	0.2704	0.2734	0.2764	0.2794	0.2823	0.2852
0.8	0.2881	0.2910	0.2939	0.2967	0.2995	0.3023	0.3051	0.3078	0.3106	0.3133
0.9	0.3159	0.3186	0.3212	0.3238	0.3264	0.3289	0.3315	0.3340	0.3365	0.3389
1.0	0.3413	0.3438	0.3461	0.3485	0.3508	0.3531	0.3554	0.3577	0.3599	0.3621
1.1	0.3643	0.3665	0.3686	0.3708	0.3729	0.3749	0.3770	0.3790	0.3810	0.3830
1.2	0.3849	0.3869	0.3888	0.3907	0.3925	0.3944	0.3962	0.3980	0.3997	0.4015
1.3	0.4032	0.4049	0.4066	0.4082	0.4099	0.4115	0.4131	0.4147	0.4162	0.4177
1.4	0.4192	0.4207	0.4222	0.4236	0.4251	0.4265	0.4279	0.4292	0.4306	0.4319
1.5	0.4332	0.4345	0.4357	0.4370	0.4382	0.4394	0.4406	0.4418	0.4429	0.4441
1.6	0.4452	0.4463	0.4474	0.4484	0.4495	0.4505	0.4515	0.4525	0.4535	0.4545
1.7	0.4554	0.4564	0.4573	0.4582	0.4591	0.4599	0.4608	0.4616	0.4625	0.4633
1.8	0.4641	0.4649	0.4656	0.4664	0.4671	0.4678	0.4686	0.4693	0.4699	0.4706
1.9	0.4713	0.4719	0.4726	0.4732	0.4738	0.4744	0.4750	0.4756	0.4761	0.4767
2.0	0.4772	0.4778	0.4783	0.4788	0.4793	0.4798	0.4803	0.4808	0.4812	0.4817
2.1	0.4821	0.4826	0.4830	0.4834	0.4838	0.4842	0.4846	0.4850	0.4854	0.4857
2.2	0.4861	0.4864	0.4868	0.4871	0.4875	0.4878	0.4881	0.4884	0.4887	0.4890
2.3	0.4893	0.4896	0.4898	0.4901	0.4904	0.4906	0.4909	0.4911	0.4913	0.4916
2.4	0.4918	0.4920	0.4922	0.4925	0.4927	0.4929	0.4931	0.4932	0.4934	0.4936
2.5	0.4938	0.4940	0.4941	0.4943	0.4945	0.4946	0.4948	0.4949	0.4951	0.4952
2.6	0.4953	0.4955	0.4956	0.4957	0.4959	0.4960	0.4961	0.4962	0.4963	0.4964
2.7	0.4965	0.4966	0.4967	0.4968	0.4969	0.4970	0.4971	0.4972	0.4973	0.4974
2.8	0.4974	0.4975	0.4976	0.4977	0.4977	0.4978	0.4979	0.4979	0.4980	0.4981
2.9	0.4981	0.4982	0.4982	0.4983	0.4984	0.4984	0.4985	0.4985	0.4986	0.4986
3.0	0.4987	0.4987	0.4987	0.4988	0.4988	0.4989	0.4989	0.4989	0.4990	0.4990
3.1	0.4990	0.4991	0.4991	0.4991	0.4992	0.4992	0.4992	0.4992	0.4993	0.4993
3.2	0.4993	0.4993	0.4994	0.4994	0.4994	0.4994	0.4994	0.4995	0.4995	0.4995
3.3	0.4995	0.4995	0.4995	0.4996	0.4996	0.4996	0.4996	0.4996	0.4996	0.4997
3.4	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4998
3.5	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998
3.6	0.4998	0.4998	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999
3.7	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999
3.8	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999
3.9	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000

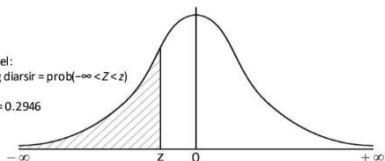
Luas di bawah kurva pdf distribusi normal dari $-\infty$ s.d. z

angka dalam tabel:

luas bidang yang diarsir = $\text{prob}(-\infty < Z < z)$

contoh:

$\text{prob}(Z < -0.54) = 0.2946$



z	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
-0.0	0.5000	0.4960	0.4920	0.4880	0.4840	0.4801	0.4761	0.4721	0.4681	0.4641
-0.1	0.4602	0.4562	0.4522	0.4483	0.4443	0.4404	0.4364	0.4325	0.4286	0.4247
-0.2	0.4207	0.4168	0.4129	0.4090	0.4052	0.4013	0.3974	0.3936	0.3897	0.3859
-0.3	0.3821	0.3783	0.3745	0.3707	0.3669	0.3632	0.3594	0.3557	0.3520	0.3483
-0.4	0.3446	0.3409	0.3372	0.3336	0.3300	0.3264	0.3228	0.3192	0.3156	0.3121
-0.5	0.3085	0.3050	0.3015	0.2981	0.2946	0.2912	0.2877	0.2843	0.2810	0.2776
-0.6	0.2743	0.2709	0.2676	0.2643	0.2611	0.2578	0.2546	0.2514	0.2483	0.2451
-0.7	0.2420	0.2389	0.2358	0.2327	0.2296	0.2266	0.2236	0.2206	0.2177	0.2148
-0.8	0.2119	0.2090	0.2061	0.2033	0.2005	0.1977	0.1949	0.1922	0.1894	0.1867
-0.9	0.1841	0.1814	0.1788	0.1762	0.1736	0.1711	0.1685	0.1660	0.1635	0.1611
-1.0	0.1587	0.1562	0.1539	0.1515	0.1492	0.1469	0.1446	0.1423	0.1401	0.1379
-1.1	0.1357	0.1335	0.1314	0.1292	0.1271	0.1251	0.1230	0.1210	0.1190	0.1170
-1.2	0.1151	0.1131	0.1112	0.1093	0.1075	0.1056	0.1038	0.1020	0.1003	0.0985
-1.3	0.0968	0.0951	0.0934	0.0918	0.0901	0.0885	0.0869	0.0853	0.0838	0.0823
-1.4	0.0808	0.0793	0.0778	0.0764	0.0749	0.0735	0.0721	0.0708	0.0694	0.0681
-1.5	0.0668	0.0655	0.0643	0.0630	0.0618	0.0606	0.0594	0.0582	0.0571	0.0559
-1.6	0.0548	0.0537	0.0526	0.0516	0.0505	0.0495	0.0485	0.0475	0.0465	0.0455
-1.7	0.0446	0.0436	0.0427	0.0418	0.0409	0.0401	0.0392	0.0384	0.0375	0.0367
-1.8	0.0359	0.0351	0.0344	0.0336	0.0329	0.0322	0.0314	0.0307	0.0301	0.0294
-1.9	0.0287	0.0281	0.0274	0.0268	0.0262	0.0256	0.0250	0.0244	0.0239	0.0233
-2.0	0.0228	0.0222	0.0217	0.0212	0.0207	0.0202	0.0197	0.0192	0.0188	0.0183
-2.1	0.0179	0.0174	0.0170	0.0166	0.0162	0.0158	0.0154	0.0150	0.0146	0.0143
-2.2	0.0139	0.0136	0.0132	0.0129	0.0125	0.0122	0.0119	0.0116	0.0113	0.0110
-2.3	0.0107	0.0104	0.0102	0.0099	0.0096	0.0094	0.0091	0.0089	0.0087	0.0084
-2.4	0.0082	0.0080	0.0078	0.0075	0.0073	0.0071	0.0069	0.0068	0.0066	0.0064
-2.5	0.0062	0.0060	0.0059	0.0057	0.0055	0.0054	0.0052	0.0051	0.0049	0.0048
-2.6	0.0047	0.0045	0.0044	0.0043	0.0041	0.0040	0.0039	0.0038	0.0037	0.0036
-2.7	0.0035	0.0034	0.0033	0.0032	0.0031	0.0030	0.0029	0.0028	0.0027	0.0026
-2.8	0.0026	0.0025	0.0024	0.0023	0.0023	0.0022	0.0021	0.0021	0.0020	0.0019
-2.9	0.0019	0.0018	0.0018	0.0017	0.0016	0.0016	0.0015	0.0015	0.0014	0.0014
-3.0	0.0013	0.0013	0.0013	0.0012	0.0012	0.0011	0.0011	0.0011	0.0010	0.0010
-3.1	0.0010	0.0009	0.0009	0.0009	0.0008	0.0008	0.0008	0.0008	0.0007	0.0007
-3.2	0.0007	0.0007	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0005	0.0005	0.0005
-3.3	0.0005	0.0005	0.0005	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0003
-3.4	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0002
-3.5	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002
-3.6	0.0002	0.0002	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
-3.7	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
-3.8	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
-3.9	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

Lampiran 49 Dokumentasi Foto Kegiatan Penelitian



Pretest Kemampuan Berpikir Geometri



Pembelajaran *Connected Mathematics Project (CMP)*
berbantuan aplikasi Geogebra



Pembelajaran *Connected Mathematics Project (CMP)*
berbantuan aplikasi Geogebra



Pembelajaran *Connected Mathematics Project (CMP)*
berbantuan aplikasi Geogebra



Posttest Kemampuan Berpikir Geometri

Lampiran 50 Surat Penunjukan Dosen Pembimbing



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Prof. Dr Hamka Ngaliyan, Semarang 50185 Telp. 024-7601295, Fax. 024-7615387

Semarang, 8 Oktober 2021

Nomor : B.3921/un10.8/J5/DA.08.05/10/2021

Hal : Penunjukan Pembimbing Skripsi

Kepada Yth:

1. Dr. Saminanto, S. Pd., M. Sc.

2. Eva Khoirun Nisa, M. Si.

di Semarang

Assalamualaikum Wr. Wb.

Berdasarkan hasil pembahasan usulan judul penelitian di Program Studi Pendidikan Matematika, maka Fakultas Sains dan Teknologi menyetujui judul skripsi mahasiswa:

Nama : Mujahidin

NIM : 1808056047

Judul : *Pengaruh Model Connection Mathematics Project Berbantuan Aplikasi Geogebra Terhadap Kemampuan Berpikir Geometri pada Materi Lingkaran Siswa Kelas VIII*

Sehubungan dengan hal tersebut kami menunjuk saudara:

1. **Dr. Saminanto, S. Pd., M. Sc.** sebagai Pembimbing I

2. **Eva Khoirun Nisa, M. Si.** sebagai Pembimbing II

Demikian penunjukan pembimbing skripsi ini disampaikan dan atas kerjasama yang diberikan kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

A.n Dekan

Ketua Prodi Pendidikan Matematika



Yulia Romadiastri, M.Sc.

NIP.198107152005012008

Tembusan:

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo sebagai laporan
2. Mahasiswa yang bersangkutan
3. Arsip

Lampiran 51 Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian



**LEMBAGA PENDIDIKAN MA'ARIF NU
SEKOLAH MENENGAH PERTAMA
SMP MA'ARIF NU PAGUYANGAN
TERAKREDITASI "B"**

Alamat : Desa Cilibur Kec. Paguyangan Kab. Brebes ☎ 52276 📠 0852 2760 1131

Nomor : 057/05.29/SMP.MI/XI/2024
Lampiran : -
Hal : Pembentahan Selesai Melaksanakan Penelitian

Kepada, Yth.
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Walisongo
Di Semarang

Assalamu'alaikum Wr.Wb

Yang bertanda tangan dibawah :

Nama : Muhammad Asy'ari, S.S., M.Pd
Jabatan : Kepala Sekolah
Unit Kerja : SMP Ma'arif NU Paguyangan

Dengan ini menyatakan bahwa Mahasiswa di bawah ini :

Nama : Mujahidin
NIM : 1808056047
Jurusan : Pendidikan Matematika
Fakultas : Sains dan Teknologi

Telah selesai melaksanakan penelitian sesuai dengan prosedur untuk keperluan penulisan skripsi di SMP Ma'arif NU Paguyangan pada tanggal 14 Oktober – 9 November 2024 dengan judul:

" Efektivitas Model *Connected Mathematics Project (CMP)* Berbantuan Aplikasi Geogebra terhadap Kemampuan Berpikir Geometri pada Materi Lingkaran Siswa Kelas VIII. "

Demikian surat ini di buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Wassalamu'alaikum. Wr.Wb



11 November 2024
Kepala Sekolah

Muhammad Asy'ari, S.S., M.Pd

Lampiran 52 Daftar Riwayat Hidup

RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

1. Nama : Mujahidin
2. TTL : Brebes, 20 April 2000
3. NIM : 1808056047
4. Alamat : Ds. Cilibur RT 002/008 Kec.
Paguyangan Kab. Brebes Kode Pos
52276
5. No. Telepon : -
6. E-mail : Mujahidin_1808056047@student.
walisongo.ac.id

B. Riwayat Pendidikan

1. SDN Cilibur 04
2. SMP Ma'arif NU Paguyangan
3. MAN 2 Brebes
4. UIN Walisongo Semarang

Semarang, 13 Mei 2025

Peneliti,



Mujahidin

NIM 1808056047