

**EFEKTIVITAS MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF MULTI
REPRESENTASI BERBASIS GEOGEBRA TERHADAP KEMAMPUAN
KONEKSI MATEMATIS SISWA SMP**

SKRIPSI



oleh

Zhafarina Maulida Putri NPM 20310094

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA ILMU PENGETAHUAN
ALAM DAN TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS PGRI SEMARANG**

2024

**EFEKTIVITAS MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF MULTI
REPRESENTASI BERBASIS GEOGEBRA TERHADAP KEMAMPUAN
KONEKSI MATEMATIS SISWA SMP**

Skripsi

Diajukan kepada Universitas PGRI Semarang
untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan
Program Sarjana Pendidikan Matematika



oleh

Zhafarina Maulida Putri NPM 20310094

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA ILMU PENGETAHUAN
ALAM DAN TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS PGRI SEMARANG**

2024

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi Berjudul

EFEKTIVITAS MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF MULTI
REPRESENTASI BERBASIS GEOGEBRA TERHADAP KEMAMPUAN
KONEKSI MATEMATIS SISWA SMP

yang disusun oleh:

Zhafarina Maulida Putri

NPM 20310094

Telah disetujui dan siap diujikan, 26 Juli 2024

Pembimbing I,



Dr. Nizaruddin, M.Si.

NIDN 0025036801

Pembimbing II,



Dina Prasetyowati, M.Pd.

NIDN 0630128402

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi Berjudul
EFEKTIVITAS MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF MULTI
REPRESENTASI BERBASIS GEOGEBRA TERHADAP KEMAMPUAN
KONEKSI MATEMATIS SISWA SMP

Yang dipersiapkan dan disusun oleh Zhafarina Maulida Putri

NPM 20310094

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji pada hari Jumat, 9 Agustus 2024 dan
dinyatakan telah memenuhi syarat untuk memperoleh
gelar Sarjana Pendidikan

Panitia Ujian

Ketua



Dr. Supandi, S.Si. M.Si.
NIDN. 0610048103



Sekretaris



Dr. Muhammad Prayito, S.Pd., M.Pd.
NIDN. 0625028602

Anggota Penguji

1. Dr. Nizaruddin, M.Si.
NIDN. 0025036801
2. Dina Prasetyowati, S.Pd., M.Pd.
NIDN. 0630128402
3. Dr. Heni Purwati, S.Pd., M.Pd.
NIDN. 0601058302


(.....)
(.....)
(.....)

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa yang tertulis di dalam skripsi ini benar-benar hasil karya saya sendiri, bukan jiplakan/ atau karya tulis orang lain, baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat atau temuan orang lain yang terdapat dalam skripsi ini dikutip atau dirujuk berdasarkan kode etik ilmiah.

Semarang, 26 Juli 2024



Zhafarina Maulida Putri

NPM. 20310094

MOTO DAN PERSEMBAHAN

MOTO

1. Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya.
2. *Regret trying is better than not trying at all.*

PERSEMBAHAN

Allahumma baarik!, *Alhamdulillah...* segala puji syukur saya panjatkan kepada Allah Azza Wa Jalla yang senantiasa memberikan rahmat, karunia dan hidayah sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini, dengan ini saya persembahkan untuk :

1. Allah Azza Wa Jalla, yang senantiasa memberikan rahmat, karunia serta hidayah-Nya sehingga skripsi ini dapat tersusun dengan baik.
2. Diri saya sendiri, terima kasih sudah bertahan dan kuat sampai saat ini.
3. Kedua orang tua saya, Ibu dan Ayah tercinta. Ibu Ifa Permana dan Bapak Hary Marwata yang selalu mendoakan dan menjadi penyemangat saya.
4. Kedua kakak saya, Ainia dan Luthfi yang selalu membantu dan mendoakan.
5. Teman terbaik selama perkuliahan, Pipit, Arlinda, Lintang, Ria, Lia, Della, dan teman-teman kos saya yang selalu menemani dan berbagi cerita dengan saya selama menempuh studi.
6. Teman-teman seperjuangan Pendidikan Matematika Universitas PGRI Semarang angkatan 2020.
7. Mentor yang memberikan motivasi dan masukan dalam menyusun skripsi.
8. Dosen pembimbing yang telah membimbing, dan memberi ilmu yang bermanfaat.
9. Almamaterku, Universitas PGRI Semarang.

EFEKTIVITAS MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF MULTI REPRESENTASI BERBASIS GEOGEBRA TERHADAP KEMAMPUAN KONEKSI MATEMATIS SISWA SMP

Zhafarina Maulida Putri

zhafarina1986@gmail.com

ABSTRAK

Kemampuan koneksi matematis merupakan salah satu kemampuan matematika yang penting untuk dimiliki oleh siswa. Keterlibatan siswa secara mandiri dalam mengeksplor pembelajaran matematika dibutuhkan untuk meningkatkan kemampuan koneksi matematisnya. Peran guru sebagai fasilitator dengan metode pembelajaran yang masih konvensional serta kurangnya pemanfaatan media pembelajaran membuat kemampuan koneksi matematis siswa kurang. Tujuan penelitian ini dilakukan yaitu untuk mengetahui keefektifitasan media pembelajaran interaktif multi representasi berbasis geogebra terhadap kemampuan koneksi matematis siswa SMP. Penelitian ini menggunakan metode penelitian eksperimen dengan pendekatan kuantitatif. Desain penelitian ini menggunakan jenis *Quasy Experimental Design* dengan teknik *Cluster Random Sampling*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) Kemampuan koneksi matematis siswa yang menggunakan media pembelajaran interaktif multi representasi berbasis geogebra lebih baik dari kemampuan koneksi matematis siswa yang tidak menggunakan, (2) Kemampuan koneksi matematis siswa yang menggunakan media pembelajaran interaktif multi representasi berbasis geogebra mencapai kriteria ketuntasan minimum (KKM).

Kata Kunci: Efektivitas; media pembelajaran interaktif; multi representasi; Geogebra; kemampuan koneksi matematis.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah Azza Wa Jalla yang senantiasa memberikan rahmat, karunia serta hidayah -Nya sehingga skripsi yang berjudul “Efektivitas Media Pembelajaran Interaktif Multi Representasi Berbasis Geogebra Terhadap Kemampuan Koneksi Matematis Siswa SMP” dapat terselesaikan dengan baik. Adapun penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, untuk itu penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Dr. Suciati, S.H., M.Hum. selaku Rektor Universitas PGRI Semarang.
2. Dr. Supandi, S.Si., M.Si. selaku Dekan FPMIPATI Universitas PGRI Semarang.
3. Dr. Muhammad Prayito, M.Pd. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Matematika Universitas PGRI Semarang.
4. Dr. Nizaruddin, M.Si. selaku Dosen Pembimbing I.
5. Dina Prasetyowati, M.Pd. selaku Dosen Pembimbing II.
6. Dra. Suwati selaku Kepala SMP Mardisiswa 2 Semarang.
7. Abdul Wahid, S.Pd. selaku Guru Mata Pelajaran Matematika kelas VII SMP Mardisiswa 2 Semarang.
8. Semua pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih terdapat kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun diharapkan untuk penelitian yang lebih lanjut. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Semarang, 26 Juli 2024

Zhafarina Maulida Putri

NPM. 20310094

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
PERNYATAAN	v
MOTO DAN PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR BAGAN.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	8
C. Tujuan Penelitian	8
D. Manfaat Penelitian	9
E. Definisi Istilah.....	10
BAB II TELAAH PUSTAKA DAN KERANGKA BERPIKIR	14
A. Landasan Teori	14
1. Efektivitas	14
2. Media Pembelajaran Interaktif	15
3. Multi Representasi	18
4. Kemampuan Koneksi Matematis.....	19
5. Geogebra	21

6. Pembelajaran Konvensional.....	23
7. Materi.....	24
B. Kerangka Berpikir	25
C. Hipotesis Penelitian	28
BAB III METODE PENELITIAN	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	52
A. Hasil Penelitian.....	52
B. Pembahasan	68
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	72
A. Kesimpulan.....	72
B. Saran	72
DAFTAR PUSTAKA.....	74
LAMPIRAN	77

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Indikator Efektivitas	14
Tabel 2.2 Indikator Kemampuan Koneksi Matematis	20
Tabel 2.3 Kompetensi Dasar dan Pokok Bahasan Materi	24
Tabel 3.1 Desain eksperimen.....	31
Tabel 3.2 Kategori Validitas Berdasarkan Indeks Aiken's V	36
Tabel 3.3 Interpretasi Koefisien Korelasi Reliabilitas	37
Tabel 3.4 Keterangan Indeks Taraf Kesukaran.....	38
Tabel 3.5 Kriteria Daya Pembeda.....	39
Tabel 3.6 Kriteria Gain Ternormalisasi	50
Tabel 3. 7 Kriteria Penentuan Tingkat Keefektifan	51
Tabel 4.1 Hasil Analisis Validasi Butir Soal.....	53
Tabel 4.2 Hasil Analisis Reliabilitas Butir Soal	54
Tabel 4.3 Hasil Analisis Taraf Kesukaran Butir Soal.....	55
Tabel 4.4 Hasil Analisis Daya Pembeda Butir Soal.....	56
Tabel 4.5 Rekapitulasi Analisis Instrumen Soal Tes	56
Tabel 4.6 Hasil Uji Normalitas Data Awal	57
Tabel 4.7 Hasil Uji Homogenitas Data Awal.....	58
Tabel 4.8 Hasil Uji t Dua Pihak (Perbedaan Rata-rata Pre-test).....	60
Tabel 4.9 Rata-rata Pre-test	61
Tabel 4.10 Hasil Uji Normalitas Data Akhir	62
Tabel 4.11 Hasil Uji Homogenitas Data Akhir.....	63
Tabel 4.12 Kriteria Uji N-Gain.....	67
Tabel 4.13 Hasil Perhitungan Uji N-Gain.....	67

DAFTAR BAGAN

Bagan 2.1 Kerangka berpikir.....	27
----------------------------------	----

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.....	78
Lampiran 2.....	79
Lampiran 3.....	80
Lampiran 4.....	82
Lampiran 5.....	86
Lampiran 6.....	87
Lampiran 7.....	91
Lampiran 8.....	93
Lampiran 9.....	94
Lampiran 10.....	95
Lampiran 11.....	105
Lampiran 12.....	109
Lampiran 13.....	113
Lampiran 14.....	121
Lampiran 15.....	128
Lampiran 16.....	130
Lampiran 17.....	132
Lampiran 18.....	133
Lampiran 19.....	134
Lampiran 20.....	135
Lampiran 21.....	136
Lampiran 22.....	139
Lampiran 23.....	141
Lampiran 24.....	143
Lampiran 25.....	145
Lampiran 26.....	147
Lampiran 27.....	150
Lampiran 28.....	151
Lampiran 29.....	152
Lampiran 30.....	155

Lampiran 31	157
Lampiran 32	164
Lampiran 33	166
Lampiran 34	168
Lampiran 35	169
Lampiran 36	170
Lampiran 37	173
Lampiran 38	175
Lampiran 39	177
Lampiran 40	179
Lampiran 41	181
Lampiran 42	184
Lampiran 43	185
Lampiran 44	186
Lampiran 45	188
Lampiran 46	190
Lampiran 47	193
Lampiran 48	200
Lampiran 49	203
Lampiran 50	220
Lampiran 51	225
Lampiran 52	226
Lampiran 53	227
Lampiran 54	228
Lampiran 55	229
Lampiran 56	231
Lampiran 57	232
Lampiran 58	233
Lampiran 59	234
Lampiran 60	235

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) merupakan proses pengubahan sikap dan tata laku seseorang atau kelompok orang dalam usaha mendewasakan manusia melalui upaya pengajaran dan pelatihan. Menurut UU RI No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional Pasal 1 Ayat 1, pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar serta proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa, dan negara. Pendidikan menjadikan salah satu hal terpenting dalam kehidupan seseorang, karena dengan pendidikan dapat menciptakan manusia yang memiliki visi dan pemikiran kreatif sebagai jaminan masa depan yang baik. Manusia tumbuh dengan membutuhkan pendidikan dan secara sadar pendidikan merupakan usaha untuk mencapai tujuan. Puspitasari et al. (2019: 92) menyatakan bahwa salah satu tujuan pendidikan adalah untuk meningkatkan mutu sumber daya alam. Berdasarkan hal tersebut, pendidikan merupakan sebuah proses dengan tujuan untuk mengembangkan potensi yang dimiliki pada setiap individu melalui upaya pengajaran dan pelatihan.

Dalam dunia pendidikan, Matematika memiliki peranan yang sangat penting bagi kehidupan sehari-hari. Peran penting Matematika dalam kehidupan sebagai proses pembelajaran di sekolah diharapkan dapat membekali kemampuan berpikir logis, kreatif, dan kritis siswa dalam menyelesaikan masalah sehari-hari. Dwidarti et al. (2019: 315) mengatakan bahwa konsep-konsep matematika tersusun secara hierarkis, terstruktur, logis, dan sistematis dari yang paling sederhana hingga yang paling

kompleks dan matematika memiliki tema atau konsep tambahan. Hal ini menjadikan Matematika sebagai salah satu mata pelajaran yang menjadi bahan ajar wajib di sekolah. Kemampuan siswa dalam menyelesaikan permasalahan matematika dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari dijadikan sebagai gambaran baik atau tidaknya mutu pembelajaran. Matematika yang pelaksanaannya erat dengan berbagai macam konteks dalam kehidupan sehari-hari merupakan ilmu yang menggunakan angka serta simbol sebagai pendekatan keilmuannya (Puspaningtyas & Ulfa, 2020). Hal ini sejalan dengan Kemendikbud Indonesia (2021) yang mengemukakan bahwa masyarakat Indonesia wajib memiliki kemampuan enam literasi dasar, salah satunya adalah kemampuan literasi numerasi.

Kemampuan literasi numerasi atau yang dapat disebut dengan literasi matematika termasuk ke dalam salah satu kemampuan yang dibutuhkan pada semua aspek kehidupan. Definisi literasi matematika yang tertuang dalam PISA 2022 *Mathematics Framework* menyebutkan bahwa literasi matematika adalah kemampuan seseorang untuk bernalar secara matematis dan merumuskan, menggunakan, serta menginterpretasikan matematika untuk memecahkan masalah dalam berbagai konteks dunia nyata. Dengan penguasaan literasi matematika, setiap individu akan dapat merefleksikan logika matematis untuk berperan pada kehidupannya, komunitasnya, serta masyarakatnya. Literasi matematika menjadikan individu mampu membuat keputusan berdasarkan pola pikir matematis yang konstruktif. Hal tersebutlah yang dapat menghubungkan pembelajaran matematika di ruang kelas dengan berbagai macam situasi dunia nyata.

Literasi Numerasi sendiri merupakan kemampuan yang diujikan pada program asesmen nasional yaitu Asesmen Kompetensi Minimum (AKM) sebagai program pemerintah (Salsabilah & Kurniasih, 2022). AKM dibuat sebagai bahan evaluasi pembelajaran yang berdampak pada hasil belajar siswa sehingga pemerintah membuat AKM serupa dengan asesmen berbasis internasional yaitu PISA (*Programme for International Student Assessment*). Tujuan PISA memiliki kesamaan dengan kurikulum yang

diterapkan di Indonesia yaitu sebagai ranah mempersiapkan siswa dalam menyelesaikan masalah, kecakapan berpikir kritis, serta terampil dalam berkomunikasi yang disampaikan ke dalam bentuk teks literasi. Hasil PISA tahun 2022 menunjukkan bahwa posisi Indonesia berada pada peringkat 11 terbawah dari 81 negara yang mengikuti penilaian tingkat dunia berdasarkan penampilan akademik siswa (Kemendikbud, 2023). Dalam hal ini, Kemendikbud (2023) juga menyatakan bahwa Indonesia mengalami peningkatan peringkat untuk literasi matematika dengan naik 5 posisi pada hasil PISA tahun 2022 dibandingkan pada tahun 2018. Namun demikian, meski terjadi kenaikan peringkat pada PISA 2022, subjek penilaian literasi matematika Indonesia mengalami penurunan skor jika dibandingkan dengan hasil skor sebelumnya yaitu sebesar 379 (PISA 2018) menjadi 366 (PISA 2022) begitu pula dengan skor rata-rata global (OECD) yang turun dari 487 (OECD 2018) menjadi 472 (PISA 2022). Selain itu, hal buruk lainnya dalam hasil PISA 2022 adalah jumlah siswa yang tidak mencapai level 2, yakni level minimum untuk berhasil hidup di abad ke-21 yang mencapai 82% dan sangat terbalik dengan rerata OECD, yakni sebesar 29%. Dalam kecakapan Matematika, level 2 tersebut artinya ialah siswa dapat menafsirkan dan mengenali, tanpa instruksi langsung, bagaimana situasi sederhana dapat direpresentasikan secara matematis. Berdasarkan fakta tersebut, diketahui bahwa kemampuan literasi numerasi atau literasi matematika siswa di Indonesia saat ini masih tergolong rendah.

Menggali lebih dalam, *National Council of Teacher of Mathematics* (NCTM) (Utami & Effendi, 2020) menetapkan bahwa standar utama pelajaran matematika adalah agar siswa mempunyai kemampuan (1) pemecahan masalah; (2) penalaran; (3) komunikasi; (4) koneksi; (5) representasi. Koneksi atau koneksi matematis merupakan salah satu dari lima kemampuan dasar tersebut yang perlu dikembangkan pada siswa sekolah menengah. Koneksi matematis sangat penting dimiliki oleh siswa, karena akan membantu penguasaan pemahaman konsep yang bermakna dan membantu menyelesaikan tugas pemecahan masalah melalui keterkaitan

antar konsep matematika, dan antara konsep matematika dengan konsep dalam disiplin ilmu lain. Selain itu, koneksi matematis juga memfasilitasi siswa untuk mengapresiasi matematika, menggunakan cara berfikir matematis, dan menggunakan model matematika untuk penyelesaian masalah. Kemampuan koneksi matematis memiliki kaitan erat dengan kemampuan pemecahan masalah, di mana kemampuan pemecahan masalah yang baik tentunya akan membantu siswa untuk meningkatkan kemampuan koneksi matematikanya, begitu juga sebaliknya. Melalui koneksi matematis maka konsep pemikiran dan wawasan siswa semakin terbuka terhadap matematika, tidak hanya terfokus pada topik tertentu saja yang dipelajari, sehingga akan menimbulkan sifat positif terhadap matematika itu sendiri.

Seperti yang disampaikan oleh Herdiana et al. (2017)., yakni standar mengajarkan konsep dalam NCTM terdapat langkah-langkah dan koneksi matematis peserta didik sekolah menengah, di antaranya: (1) pemahaman peserta didik terhadap konsep, prinsip dan proses matematis diperkokoh; (2) matematika disajikan sebagai jaringan koneksi antar konsep matematika; (3) menyajikan koneksi matematika dengan bidang studi lain dan masalah sehari-hari; dan (4) peserta didik dilibatkan dalam mengerjakan tugas matematis yang mendongkrak tercapainya pemahaman konsep, langkah-langkah dan koneksi matematis. Untuk mengukur kemampuan koneksi matematis peserta didik, diperlukan indikator koneksi matematis untuk dijadikan acuan. Sumarmo (2017) mengungkapkan indikator kemampuan koneksi matematis sebagai berikut: (1) mencari hubungan dari berbagai prosedur dan representasi konsep; (2) memahami hubungan antar topik matematik; (3) menghubungkan dan menerapkan matematika dalam pelajaran lain atau kehidupan sehari-hari; (4) memahami representasi ekuivalen suatu konsep; (5) mencari hubungan satu prosedur dengan prosedur lain pada representasi ekuivalen; (6) mengaplikasikan hubungan satu prosedur antar topik matematika serta topik matematika dengan topik selain matematika. Hal tersebut sama dengan yang diungkapkan Gamboa et al. (2023)., dalam NCTM koneksi matematis dibagi menjadi tiga klasifikasi,

yaitu: (1) koneksi antar topik matematika, (2) koneksi dengan disiplin ilmu lain, dan (3) koneksi dengan masalah-masalah dalam kehidupan sehari-hari.

Seseorang dapat dikatakan memiliki kemampuan koneksi matematis jika dapat menghubungkan antar satu topik matematika dengan topik matematika lainnya, serta menghubungkan berbagai topik matematika dengan topik bidang lain atau hal-hal yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari (Hadin et al. 2018). Namun pada kenyataannya pembelajaran kemampuan koneksi matematis siswa masih rendah dengan rata-rata persentase penguasaan untuk setiap aspek koneksi, yaitu koneksi dalam topik matematika 63%, antar topik matematika 41%, matematika dengan pelajaran lain 56%, dan matematika dengan kehidupan 55%, disebutkan oleh Sugiman (dalam Purba, 2023). Hal tersebut juga sejalan dengan penelitian Warih et al. (2016)., bahwa siswa melakukan kesalahan pada indikator menggunakan hubungan di antara ide-ide matematis dan siswa belum dapat menghubungkan satu konsep dengan konsep lain yang sudah dipelajari untuk menyelesaikan soal koneksi matematis, siswa tidak mengenali ide-ide matematis, dan siswa tidak dapat menggunakan ide-ide matematis. Dengan ini dapat dikatakan bahwa beberapa alasan yang mungkin menyebabkan rendahnya kemampuan koneksi matematis siswa adalah; (1) sikap dan persepsi negatif siswa terhadap matematika (takut, cemas, bosan, atau efikasi diri yang rendah); (2) perasaan atau keyakinan guru terhadap matematika yang dapat mempengaruhi metode pengajaran, ekspektasi, dan umpan balik yang diberikan kepada siswa; (3) cara guru menyampaikan dan memfasilitasi pembelajaran matematik; (4) pengetahuan, keterampilan, dan pengalaman guru dalam mengajar matematika; serta (5) efektivitas dan relevansi kurikulum matematika.

Dewasa ini, era revolusi industri 5.0 memberikan dampak positif bagi dunia pendidikan di Indonesia di mana pembelajaran dapat diakses secara mudah dengan kecanggihan teknologi internet. Dampak positif tersebut ialah dapat memfasilitasi pengembangan keterampilan yang relevan dengan kebutuhan, meningkatkan keterlibatan siswa dalam

pembelajaran, dan memfasilitasi pembelajaran sepanjang hayat. Salah satu contohnya ialah pembelajaran yang lebih interaktif. Perkembangan teknologi dapat membantu menciptakan pengalaman pembelajaran yang lebih interaktif dan menarik, seperti penggunaan simulasi, multimedia, dan permainan edukatif, yang dapat meningkatkan keterlibatan dan pemahaman siswa. Dalam hal tersebut, penggunaan konsep koneksi matematis dapat diimplementasikan dengan menggunakan alat bantu ajar atau yang biasa disebut dengan media pembelajaran. Media sendiri berasal dari bahasa Latin dan bentuk jamak dari kata "*medium*" yang secara harfiah berarti perantara atau pengantar. Secara umum media adalah segala sesuatu yang digunakan untuk menyampaikan pesan/ informasi dan merupakan salah satu faktor penting pendukung keberhasilan proses dalam pelaksanaan pembelajaran di sekolah. Penggunaan media pembelajaran dapat membangkitkan keinginan, minat, motivasi, dan rangsangan belajar bahkan membawa pengaruh psikologis peserta didik (Dadan, 2019).

Media pembelajaran yang baik adalah media yang dapat memunculkan interaktivitas dalam pembelajaran dan dapat menciptakan suasana aktif-edukatif di antara guru dan siswa di dalam kelas. Sejalan dengan perkembangan teknologi, media pembelajaran interaktif sangat tepat digunakan pada pembelajaran abad ke-21 ini. Pembelajaran dengan media interaktif bertujuan untuk memudahkan proses pembelajaran dan menumbuhkan kekreatifan serta inovasi guru dalam mendesain proses pembelajaran (Rihani et al. 2022). Penggunaan media pembelajaran interaktif mempunyai manfaat di antaranya ialah siswa dapat belajar secara mandiri sesuai dengan kemampuannya, membuat guru lebih efektif dalam menjelaskan materi, dan yang paling penting ialah dapat memfasilitasi kolaborasi antara siswa untuk saling berdiskusi. Berdasarkan definisi yang telah dikemukakan tersebut, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran interaktif adalah alat bantu maupun benda yang bertujuan dapat memudahkan dalam proses pembelajaran untuk menyampaikan pesan atau

informasi mengenai materi yang disampaikan dan memiliki interaktivitas dengan penggunaannya.

Sejalan dengan fakta di lapangan yang menyebutkan bahwa masih banyak siswa mengalami kesulitan dengan mata pelajaran matematika, pendekatan pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan matematika siswa terutama dalam kemampuan koneksi matematis juga semakin berkembang. Salah satu pendekatan tersebut adalah dengan penggunaan media pembelajaran interaktif multi representasi. Sunyono (2020) menyatakan bahwa multi representasi adalah menyajikan kembali konsep-konsep yang telah dipelajari melalui berbagai cara dan berbagai aksi dan ekspresi. Sebagai media pembelajaran yang mempresentasi ulang konsep yang sama dalam format yang berbeda, media pembelajaran interaktif multi representasi adalah upaya pendekatan yang menjanjikan untuk meningkatkan kemampuan koneksi matematis siswa. Adapun pada penelitian yang akan dilakukan ini, proses pembelajaran matematika di SMP Mardasiswa 2 Semarang masih berorientasi yang utama pada guru sebagai sumber informasi dengan kurangnya pemanfaatan media sebagai alat bantu pembelajaran sehingga menyebabkan kurangnya kemampuan koneksi matematis siswa atau kurangnya keterlibatan siswa untuk mengeksplor kemampuan koneksi matematisnya secara mandiri. Mengatasi hal tersebut, dibutuhkan suatu media pembelajaran interaktif multi representasi untuk meningkatkan kemampuan koneksi matematis siswa.

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan Geogebra sebagai alat bantu atau media yang memungkinkan siswa untuk mengeksplor konsep-konsep matematika dengan menggunakan berbagai bentuk representasi, seperti simbol, grafik, tabel, diagram, gambar, dan lainnya yang dapat membantu peserta didik membuat hubungan antara representasi yang berbeda dan meningkatkan pemahaman mereka tentang matematika. Adapun hasil penelitian terdahulu dari (Komala & Ari, 2019) mengenai penggunaan Geogebra sebagai media pembelajaran matematika mampu meningkatkan kemampuan koneksi matematis peserta didik dengan

mencapai ketuntasan belajar yang ideal sebanyak 86.6% dari jumlah peserta didik dan rata-rata skor tes yang diperoleh mengalami peningkatan.

Berdasarkan uraian di atas, sangat menarik dan penting untuk dilakukan suatu penelitian di SMP Mardisiswa 2 Semarang mengenai pembelajaran matematika dengan media pembelajaran interaktif multi representasi yang dituangkan dalam judul **“Efektivitas Media Pembelajaran Interaktif Multi Representasi Berbasis Geogebra terhadap Kemampuan Koneksi Matematis Siswa SMP”**.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dikemukakan rumusan masalah sebagai berikut.

1. Apakah kemampuan koneksi matematis siswa yang menggunakan media pembelajaran interaktif multi representasi berbasis Geogebra lebih baik dari kemampuan koneksi matematis siswa yang tidak menggunakan media pembelajaran interaktif multi representasi berbasis Geogebra (pembelajaran konvensional)?
2. Apakah kemampuan koneksi matematis siswa yang menggunakan media pembelajaran interaktif multi representasi berbasis Geogebra mencapai KKM?

C. Tujuan Penelitian

Pada penelitian yang akan dilaksanakan ini bertujuan untuk :

1. Untuk mengetahui kemampuan koneksi matematis siswa yang menggunakan media pembelajaran interaktif multi representasi berbasis Geogebra lebih baik atau tidak dari kemampuan koneksi matematis siswa yang tidak menggunakan media pembelajaran interaktif multi representasi berbasis Geogebra (pembelajaran konvensional).
2. Untuk mengetahui kemampuan koneksi matematis siswa yang menggunakan media pembelajaran interaktif multi representasi berbasis Geogebra mencapai KKM atau tidak.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian yang dilaksanakan diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut.

1. Bagi Peneliti

Sebagai wawasan dan mendapat pengalaman baru mengenai efektivitas media pembelajaran interaktif multi representasi berbasis geogebra terhadap kemampuan koneksi matematis siswa.

2. Bagi Pendidik

Sebagai bahan masukan media pembelajaran untuk dapat meningkatkan kemampuan koneksi matematis siswa.

3. Bagi Siswa

a. Memudahkan siswa untuk memahami materi terkait/ yang disampaikan oleh guru.

b. Meningkatkan semangat dan motivasi siswa dalam pembelajaran matematika

4. Bagi Sekolah

Sebagai bahan masukan yang dapat memperbaiki dan/ atau meningkatkan mutu pembelajaran matematika dalam dunia pendidikan.

E. Definisi Istilah

1. Efektivitas

Efektivitas merupakan ukuran untuk menyatakan tingkat keberhasilan suatu proses pembelajaran untuk mencapai tujuan pada aspek belajar berdasarkan dari penguasaan konsep pembelajaran yang dilakukan antara guru dengan siswa dalam situasi edukatif (Rohmawati (2015), Risnawati (2018), Ulfa & Puspaningtyas (2020)). Sementara itu, menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), efektivitas adalah daya guna, keaktifan, atau kesesuaian dalam suatu kegiatan antara seseorang yang melaksanakan tugas dengan tujuan yang ingin dicapai. Secara umum, efektivitas berorientasi pada hasil dan tujuan. Semakin besar tujuan yang tercapai, semakin tinggi keefektifannya. Adapun dalam penelitian ini efektivitas yang dimaksud sebagai berikut.

- a. Kemampuan koneksi matematis siswa kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol.
- b. Siswa kelas eksperimen mencapai kriteria ketuntasan belajar minimum.

2. Media Pembelajaran Interaktif

Media pembelajaran interaktif adalah media pembelajaran yang memanfaatkan teknologi digital untuk menyajikan informasi dan memfasilitasi interaksi antara siswa dan materi pelajaran. Media pembelajaran interaktif dapat memberikan umpan balik, pilihan, dan kontrol kepada siswa, sehingga siswa dapat terlibat secara aktif dan menarik dalam proses pembelajaran. Hal tersebut juga dikemukakan oleh Daryanto (2016) dan Rihani et al. (2022) bahwa media pembelajaran interaktif merupakan media belajar yang dapat dioperasikan oleh penggunanya sesuai dengan kebutuhan yang bertujuan untuk memudahkan proses serta meningkatkan kreativitas dalam pembelajaran baik untuk guru maupun siswa. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan alat bantu media yang didukung Geogebra

dengan memuat materi dan latihan soal berkaitan dengan koneksi matematis yang di dalamnya terdapat komunikasi edukatif antara guru dengan siswa. Dengan demikian, Geogebra dalam penelitian ini digunakan sebagai alat bantu pembelajaran matematika untuk menciptakan pembelajaran interaktif yang memungkinkan peserta didik mengeksplorasi berbagai konsep-konsep matematika yang bersifat abstrak melalui berbagai representasi matematis.

3. Multi Representasi

Multi representasi merupakan suatu cara yang menyajikan berbagai bentuk representasi untuk menanamkan suatu konsep dalam pikiran siswa. Sunyono (2020) menyatakan bahwa multi representasi adalah menyajikan kembali konsep-konsep yang telah dipelajari melalui berbagai cara dan berbagai aksi dan ekspresi. Nizaruddin et al., (2017: 24) menyatakan multi representasi ialah mengaitkan prosedur dan proses, yang dapat diterapkan pada berbagai representasi pada konsep yang relevan (berorientasi pada konsep), beroperasi pada simbol (representasi simbolik), menggambar (representasi grafik/ gambar) dan menggunakan prosedur untuk memperoleh hasil numerik (representasi numerik). Berhubungan dengan konsep matematika, dengan representasi yang beragam dapat memudahkan siswa memiliki pemahaman serta mampu menyelesaikan permasalahan matematika dengan berbagai jenis representasinya (Yulia & Surya (2017), Kusumawati et al. (2019)). Dalam penelitian ini, penggunaan pendekatan ragam representasi dimunculkan secara bertahap dalam pemecahan masalah terhadap kemampuan koneksi matematis yang mana penggunaan pendekatan multi representasi akan digunakan dalam media pembelajaran interaktif yaitu Geogebra.

4. Kemampuan Koneksi Matematis

Koneksi matematis adalah kemampuan subjek menggunakan keterkaitan ide-ide dalam matematika dan mengaplikasikan ide-ide matematika dalam konteks di luar matematika. Kemampuan koneksi

matematis merupakan kemampuan yang mengharuskan siswa dapat memperlihatkan hubungan matematika secara internal dan eksternal (Dwirahayu & Firdausi (2016)). Selanjutnya *National Council of Teacher of Mathematics* (NCTM) (2018) mengemukakan indikator kemampuan koneksi matematis sebagai berikut.

- a. Mengenali dan menggunakan hubungan antar ide-ide matematika.
- b. Memahami bagaimana ide-ide matematika saling berhubungan dan membangun satu sama lain untuk menghasilkan satu kesatuan yang utuh.
- c. Mengenali dan mengaplikasikan matematika ke dalam konteks di luar matematika.

Adapun kemampuan koneksi matematis yang dimaksud dalam penelitian yaitu sebagai berikut.

- a. Siswa mampu memahami dan menghubungkan ide-ide antar topik matematika.
- b. Siswa mampu merepresentasikan konsep matematika ke dalam berbagai bentuk matematika.
- c. Siswa mampu menghubungkan dan menerapkan konsep matematika di dalam kehidupan sehari-hari.

5. Geogebra

Geogebra merupakan sebuah perangkat lunak matematika yang dapat digunakan untuk melakukan visualisasi, pemodelan, dan analisis data matematika. Adapun menurut Isman M. Nur (2016), Geogebra adalah *software* matematika dinamis yang dapat digunakan sebagai alat bantu dalam pembelajaran matematika. *Software* tersebut dikembangkan untuk proses belajar mengajar matematika. Geogebra dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap konsep yang telah dipelajari maupun sebagai sarana untuk mengenalkan atau mengkonstruksi konsep baru. Hal yang sama juga dikemukakan oleh Shandy Agung (2018) bahwa Geogebra merupakan

salah satu *software* bantu yang cukup lengkap dan dapat digunakan secara luas. Nama Geogebra merupakan kependekan dari *geometry* (geometri) dan *algebra* (aljabar). Dengan demikian dapat disimpulkan dalam penelitian ini bahwa geogebra adalah program komputer dinamis atau *software* yang akan membantu untuk mempelajari matematika dengan visualisasi dan pemodelan dalam pembelajarannya.

6. Pembelajaran Konvensional

Pembelajaran konvensional adalah model pembelajaran yang menekankan kekuasaan pendidik atau guru dalam pembelajaran. Dalam pembelajaran konvensional, siswa hanya dituntut untuk mendengar dan mengikuti apa yang disampaikan oleh guru. Menurut Ekawati (2016: 4) pembelajaran konvensional merupakan bentuk kegiatan belajar yang biasa dikenal yakni terjadinya interaksi antara guru, siswa, dan bahan belajar dalam suatu lingkungan sekolah (sekolah, kelas, laboratorium, dan sebagainya). Pembelajaran konvensional biasa dilakukan dengan ceramah atau berpusat pada penjelasan guru yang diiringi dengan penjelasan serta pembagian tugas dan latihan. Sesuai dengan yang dikatakan Siregar (2019), Fahrudin et al. (2021) bahwa pembelajaran konvensional masih berfokus pada guru sebagai contoh bagi peserta didiknya dengan pengetahuan dasar yang diserap dan penguasaan pengetahuan menjadi tolak ukur keberhasilan pembelajaran. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa pembelajaran konvensional merupakan model pembelajaran yang memfokuskan guru sebagai fasilitator pembelajaran dengan siswa hanya menjadi pendengar dalam pembelajaran.

BAB II

TELAAH PUSTAKA DAN KERANGKA BERPIKIR

A. Landasan Teori

1. Efektivitas

Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) efektivitas berasal dari kata efektif yang memiliki arti ada efeknya; manjur atau mujarab; dapat membawa hasil/ berhasil guna; dan mulai berlaku. Efektivitas merupakan faktor yang sangat penting dalam menentukan tingkat keberhasilan suatu pembelajaran. Rohmawati (2015) berpendapat bahwa efektivitas merupakan ukuran keberhasilan dari suatu proses interaksi antar siswa maupun antara siswa dengan guru dalam situasi edukatif untuk mencapai tujuan. Sementara itu, Risnawati (2018) menyatakan bahwa efektivitas merupakan tingkat keberhasilan yang dapat dicapai dari suatu metode pembelajaran tertentu sesuai dengan tujuan pembelajaran yang telah direncanakan. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa efektivitas merupakan suatu program atau suatu ukuran untuk mencapai tujuan yang diinginkan. Berikut ini merupakan tabel indikator efektivitas menurut beberapa ahli.

Tabel 2.1 Indikator Efektivitas

Setyawati (2017)	Wicaksono (Sutini et al. 2020: 127)	Kadir (2020)
1) Prestasi belajar peserta didik tuntas.	1) Dapat mengembangkan pemahaman siswa terhadap materi belajar.	1) Kemampuan pendidik saat pembelajaran.
2) Belajar peserta didik pada kelas eksperimen		2) Aktivitas peserta didik

lebih baik daripada kelas kontrol.	2) Membuat siswa menjadi memiliki rasa ingin tahu.	saat pembelajaran.
3) Terdapat pengaruh motivasi terhadap prestasi belajar peserta didik.	3) Membuat siswa menjadi tertantang	3) Hasil belajar peserta didik tuntas secara klasikal.
	4) Dapat membuat siswa aktif secara mental, fisik dan psikis	4) Respon positif terhadap pembelajaran.
	5) Membantu siswa tumbuh kreatif	
	6) Mudah dilaksanakan oleh guru.	

Berdasarkan beberapa indikator tersebut peneliti sendiri dalam penelitian ini mendefinisikan efektivitas penggunaan media pembelajaran interaktif multi representasi dalam penelitian berdasarkan pada 3 (tiga) indikator, yaitu sebagai berikut.

- a. Terdapat perbedaan kemampuan koneksi matematis siswa dalam penggunaan media pembelajaran interaktif multi representasi.
- b. Kemampuan koneksi matematis siswa kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol.
- c. Siswa mencapai kriteria ketuntasan belajar minimum.

2. Media Pembelajaran Interaktif

Media erat kaitannya dengan proses pembelajaran. Kata “media” berasal dari bahasa Latin yaitu “*medium*” yang secara harfiah kata tersebut memiliki arti perantara atau pengantar. Dalam proses

pembelajaran, media seringkali diartikan sebagai alat-alat grafis, fotografis, atau alat elektronik yang berfungsi untuk menangkap, memproses, dan menyusun kembali informasi visual maupun verbal. Sebagai alat bantu pembelajaran, penggunaan media pembelajaran dapat membangkitkan keinginan, minat, motivasi, dan rangsangan belajar bahkan membawa pengaruh psikologis peserta didik (Dadan, 2019). Pendapat yang sama juga disebutkan oleh Djamarah & Zain (2020:121) mengenai media pembelajaran adalah alat bantu apa saja yang dapat dijadikan sebagai penyalur pesan agar tercapai tujuan pembelajaran. Adapun media pembelajaran yang baik adalah media yang dapat memunculkan interaktivitas dalam pembelajaran dan dapat menciptakan suasana aktif-edukatif di antara guru dan siswa di kelas.

Adanya interaksi dalam pembelajaran atau pembelajaran dengan media yang interaktif merupakan pembelajaran yang dapat menciptakan situasi aktif yang edukatif antara guru dengan siswa. Pendapat lain yang dikemukakan oleh Daryanto (2016) dan Rihani et al. (2022) menyebutkan bahwa media pembelajaran interaktif merupakan media belajar yang dapat dioperasikan oleh penggunanya sesuai dengan kebutuhan yang bertujuan untuk memudahkan proses serta meningkatkan kreativitas dalam pembelajaran baik untuk guru maupun siswa. Penggunaan media pembelajaran interaktif mempunyai manfaat di antaranya ialah siswa dapat belajar secara mandiri sesuai dengan kemampuannya, membuat guru lebih efektif dalam menjelaskan materi, dan yang paling penting ialah dapat memfasilitasi kolaborasi antara siswa untuk saling berdiskusi. Dalam hal ini media pembelajaran interaktif adalah berupa alat bantu maupun benda yang bertujuan dapat memudahkan dalam proses pembelajaran untuk menyampaikan pesan atau informasi mengenai materi yang disampaikan dan memiliki interaktifitas dengan penggunanya.

Media pembelajaran interaktif yang digunakan dalam penelitian ini ialah dengan memanfaatkan alat bantu multimedia berbasis Geogebra

dengan memuat materi dan latihan soal berkaitan dengan koneksi matematis yang di dalamnya terdapat komunikasi edukatif antara guru dengan siswa. Geogebra sendiri merupakan sebuah *software* yang dapat dimanfaatkan dalam kegiatan belajar-mengajar matematika dengan berbagai fitur penyelesaiannya pada bidang geometri, kalkulus, statistika, dan aljabar yang saling terhubung dan dapat dengan mudah digunakan. Menurut Erlinawati (2018) Geogebra sebagai *software* yang interaktif dapat menjadikannya pilihan tepat dalam menyampaikan konsep-konsep matematika karena Geogebra mampu: (1) sebagai media pembelajaran menampilkan informasi materi dalam bentuk demonstrasi atau memvisualisasikan konsep-konsep matematika; (2) menjadi alat bantu untuk mengkonstruksikan konsep-konsep matematika tersebut; (3) menampilkan animasi-animasi yang menarik sehingga peserta didik termotivasi untuk belajar matematika. Dalam hal ini, Geogebra digunakan sebagai alat bantu bagi peserta didik untuk menemukan suatu konsep matematis, misalnya tempat kedudukan titik-titik atau karakteristik parabola. Adapun manfaat lain penggunaan Geogebra dalam pembelajaran matematika pada penelitian ini yaitu sebagai berikut.

- a. Meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep-konsep matematika yang abstrak dan sulit dibayangkan.
- b. Meningkatkan minat dan motivasi siswa dalam belajar matematika.
- c. Meningkatkan keterampilan berpikir kritis, logis, dan kreatif siswa dalam menyelesaikan masalah matematika.
- d. Membuat pembelajaran matematika lebih bervariasi, dinamis, dan menyenangkan

Dengan demikian, Geogebra dapat digunakan sebagai alat bantu pembelajaran matematika untuk menciptakan pembelajaran interaktif yang memungkinkan peserta didik mengeksplorasi berbagai konsep-

konsep matematika yang bersifat abstrak melalui berbagai representasi matematis.

3. Multi Representasi

Multi representasi adalah mengaitkan prosedur dan proses, yang dapat diterapkan pada berbagai representasi pada konsep yang relevan (berorientasi pada konsep), beroperasi pada simbol (representasi simbolik), menggambar (representasi grafik/ gambar) dan menggunakan prosedur untuk memperoleh hasil numerik (representasi numerik) (Nizaruddin et al., 2017: 24). Sunyono (2020) juga mengemukakan bahwa multi representasi adalah menyajikan kembali konsep-konsep yang telah dipelajari melalui berbagai cara dan berbagai aksi dan ekspresi. Multi representasi merupakan suatu cara yang menyajikan berbagai bentuk representasi untuk menanamkan suatu konsep dalam pikiran siswa. Penggunaan multi representasi seperti verbal, diagram, tabel, grafik, dan simbol merupakan bagian dari pelajaran matematika diharapkan dapat dilatih pada siswa sedini mungkin sehingga dapat mendukung siswa dalam memahami setiap konsep pembelajaran serta dapat mengantisipasi kekeliruan konsep siswa. Selain itu, penggunaan beragam representasi dapat dimunculkan secara bertahap maupun lengkap dalam pemecahan masalah, sebab representasi yang beragam akan memperbanyak pengalaman belajar siswa dalam memecahkan masalah. Dalam hal tersebut pemecahan masalah matematika menjadi lebih beragam dan kekeliruan konsep matematika menjadi lebih kecil dengan adanya strategi alternatif multi representasi (Arifah et al. 2020). Adapun beberapa manfaat pendekatan multi representasi dalam pembelajaran, antara lain:

- a. Membantu siswa memahami konsep secara lebih mendalam dan bermakna, karena mereka dapat melihat hubungan antara berbagai aspek dari konsep tersebut.

- b. Membantu siswa menerapkan konsep dalam konteks yang berbeda, karena mereka dapat menggunakan representasi yang sesuai dengan situasi atau masalah yang dihadapi.
- c. Membantu siswa mengembangkan keterampilan berpikir dan berkomunikasi, karena mereka dapat mengekspresikan ide-ide dengan berbagai cara dan memahami perspektif orang lain.
- d. Membantu siswa meningkatkan motivasi dan minat belajar, karena mereka dapat merasakan manfaat dan keindahan dari konsep yang dipelajari.

Dalam penelitian ini, penggunaan multi representasi akan digunakan dalam media pembelajaran interaktif yaitu Geogebra, adapun beberapa kelebihan dari tampilan Geogebra adalah: (1) adanya tampilan aljabar; (2) tampilan grafis yang dinamis; dan (3) tampilan numerik. Ketiga tampilan tersebut saling terhubung, sehingga peneliti dapat memasukkan nilai acuan/ parameter tertentu dan dapat mengubahnya secara dinamis dan pada saat bersamaan grafik yang digambar oleh Geogebra akan berubah mengikuti nilai parameter yang dimasukkan. Sebagaimana yang diungkapkan oleh Ilma dan Turmudi (2021) bahwa software Geogebra adalah media pembelajaran matematika yang dapat membantu peserta didik untuk mengoptimalkan kemampuan representasi matematisnya, sekaligus dapat membantu peserta didik dalam memvisualisasikan materi matematika yang abstrak. Dari penjelasan tersebut, dapat disimpulkan bahwa Geogebra merupakan salah satu alat bantu yang tepat untuk dijadikan sebagai media pembelajaran interaktif guna meningkatkan kemampuan representasi matematis peserta didik.

4. Kemampuan Koneksi Matematis

Menurut *National Council of Teacher of Mathematics* (NCTM) (Utami & Effendi, 2020) menetapkan bahwa standar utama pelajaran matematika adalah agar siswa mempunyai kemampuan (1) pemecahan

masalah; (2) penalaran; (3) komunikasi; (4) koneksi; dan (5) representasi. Koneksi merupakan salah satu dari lima kemampuan dasar tersebut. Kemampuan koneksi matematis adalah kemampuan yang mengharuskan siswa dapat memperlihatkan hubungan matematika secara internal dan eksternal. Dwirahayu dan Firdausi (2016) mengemukakan bahwa koneksi matematis mencakup koneksi secara internal dan koneksi secara eksternal. Koneksi matematis secara internal adalah hubungan antara topik atau pokok bahasan dengan topik atau pokok bahasan lainnya dalam matematika. Koneksi matematis secara eksternal adalah hubungan matematika dengan disiplin ilmu lain dan hubungan matematika dalam kehidupan sehari-hari. Seseorang dikatakan memiliki kemampuan koneksi atau mengaitkan antara satu hal dengan yang lainnya jika ia telah dapat melakukan hal-hal berikut: mengenali dan menggunakan koneksi antar ide matematis; mengenali dan menerapkan matematika dalam konteks di luar matematika; menunjukkan bagaimana gagasan matematika saling berhubungan dan saling membangun satu sama lain untuk menghasilkan keseluruhan yang koheren (NCTM). Berikut ini merupakan tabel indikator kemampuan koneksi matematis menurut beberapa ahli.

Tabel 2.2 Indikator Kemampuan Koneksi Matematis

Sumarmo (2017)	NCTM (2018)
1) Mencari hubungan dari berbagai prosedur dan representasi konsep.	1) Mengenali dan menggunakan hubungan antar ide-ide matematika.
2) Memahami hubungan antar topik matematik.	2) Memahami bagaimana ide-ide matematika saling berhubungan dan
3) Menghubungkan dan menerapkan matematika dalam pelajaran lain atau kehidupan sehari-hari.	membangun satu sama lain untuk menghasilkan satu kesatuan yang utuh.

4) Memahami representasi ekuivalen suatu konsep.	3) Mengenali dan mengaplikasikan matematika ke dalam konteks di luar matematika.
5) Mencari hubungan satu prosedur dengan prosedur lain pada representasi ekuivalen.	
6) Mengaplikasikan hubungan satu prosedur antar topik matematika serta topik matematika dengan topik selain matematika.	

Adapun dalam penelitian ini, peneliti menyimpulkan indikator kemampuan koneksi matematis pada siswa sebagai berikut.

- a. Memahami dan menghubungkan ide-ide antar topik matematika.
- b. Merepresentasikan konsep matematika ke dalam berbagai bentuk matematika.
- c. Menghubungkan dan menerapkan konsep matematika di dalam kehidupan sehari-hari.

5. Geogebra

Geogebra merupakan sebuah perangkat lunak matematika yang dapat digunakan untuk melakukan visualisasi, pemodelan, dan analisis data matematika. Program Geogebra melengkapi berbagai program komputer untuk pembelajaran aljabar yang sudah ada, seperti *Derive*, *Maple*, *MuPad*, maupun program komputer untuk pembelajaran geometri, seperti *Geometry's Sketchpad* atau *CABRI*. Isman M. Nur (2016) menyatakan bahwa geogebra adalah *software* matematika dinamis yang dapat digunakan sebagai alat bantu dalam pembelajaran matematika. *Software* tersebut dikembangkan untuk proses belajar

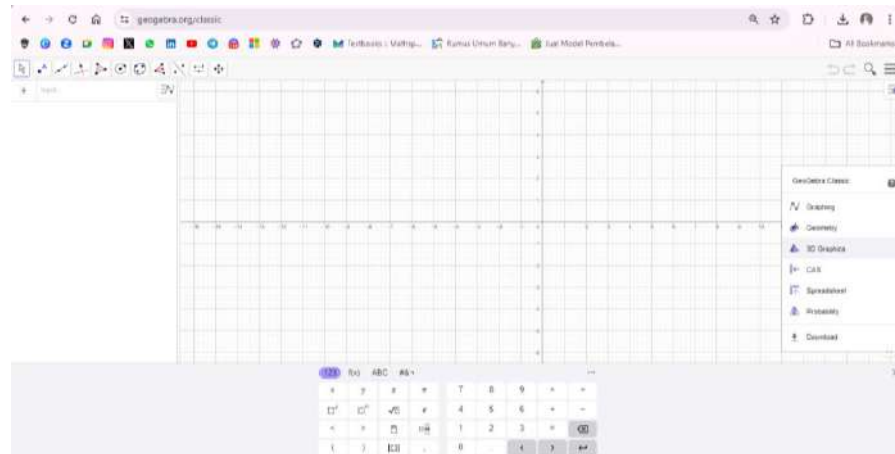
mengajar matematika. Geogebra dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap konsep yang telah dipelajari maupun sebagai sarana untuk mengenalkan atau mengkonstruksi konsep baru. Hal yang sama juga dikemukakan oleh Shandy Agung (2018), Geogebra merupakan salah satu *software* bantu yang cukup lengkap dan digunakan secara luas

Geogebra sangat bermanfaat bagi guru maupun siswa. Bagi guru, Geogebra menawarkan kesempatan yang efektif untuk mengkreasi lingkungan belajar online interaktif yang memungkinkan siswa dapat mengeksplorasi berbagai konsep-konsep matematis. Geogebra juga dapat dipasang (*install*) pada komputer pribadi dan dapat digunakan kapan dan di manapun oleh siswa maupun guru, serta dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep yang telah dipelajari maupun sebagai sarana untuk mengenalkan atau mengkonstruksi konsep baru. Adapun menurut Oktaria et al. (2016) dan Kania (2018) bahwa Geogebra sangat bermanfaat sebagai media pembelajaran matematika dengan beragam aktivitas sebagai berikut.

- a. Sebagai media demonstrasi dan visualisasi.
- b. Sebagai alat bantu pengenalan atau konstruksi objek baru
- c. Sebagai alat bantu proses penemuan.
- d. Sebagai media interaktif guna mengeksplor konsep-konsep matematika yang bersifat abstrak
- e. Sebagai media yang merepresentasikan bentuk matematika ke dalam berbagai jenis.

Dengan demikian dapat disimpulkan dalam penelitian ini bahwa geogebra adalah program komputer dinamis atau *software* untuk mempelajari matematika khususnya geometri dan aljabar yang berfungsi sebagai media demonstrasi visual; alat bantu konstruksi; alat bantu proses penemuan; dan sebagai media interaktif multi representasi yang akan membantu dalam mempelajari matematika.

Gambar 2.1 Tampilan Geogebra



6. Pembelajaran Konvensional

Pembelajaran konvensional yang juga disebut pendekatan tradisional merupakan suatu model pembelajaran yang digunakan guru dalam pembelajaran sehari-hari dengan menggunakan model yang bersifat umum bahwa tanpa menyesuaikan model yang tepat berdasarkan sifat dan karakteristik dari materi pelajaran yang diajarkan. Pembelajaran konvensional adalah model pembelajaran yang menekankan kekuasaan pendidik atau guru dalam pembelajaran. Dalam pembelajaran konvensional, siswa hanya dituntut untuk mendengar dan mengikuti apa yang disampaikan oleh guru. Menurut Ekawati (2016: 4) pembelajaran konvensional merupakan bentuk kegiatan belajar yang biasa dikenal yakni terjadinya interaksi antara guru, siswa, dan bahan belajar dalam suatu lingkungan sekolah (sekolah, kelas, laboratorium, dan sebagainya). Pembelajaran konvensional dilakukan dengan penyampaian materi pelajaran yang masih mengandalkan ceramah atau dapat dikatakan sebuah proses belajar mengajar yang berpusat pada guru (Fahrudin et al. 2021).

Menurut Siregar (2019) pembelajaran konvensional memiliki ciri sebagai: (1) otoritas atau kendali guru lebih diutamakan dan berperan sebagai contoh bagi peserta didiknya; (2) perhatian kepada masing-

masing individu atau minat sangat kecil; (3) pembelajaran di sekolah lebih banyak dilihat sebagai persiapan akan masa depan bukan sebagai peningkatan kompetensi; dan (4) penekanan dasar pada bagaimana pengetahuan dapat diserap oleh peserta didik dan penguasaan pengetahuan menjadi tolak ukur keberhasilan tujuan pembelajaran, sementara pengembangan potensi peserta didik terabaikan. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa pembelajaran konvensional merupakan model pembelajaran yang memfokuskan guru sebagai fasilitator pembelajaran dengan siswa hanya menjadi pendengar tanpa berperan aktif dalam pembelajaran.

7. Materi

Pada penelitian ini materi yang digunakan adalah Luas Permukaan dan Volume Bangun Ruang Sisi Datar kelas VII semester genap. Berikut ini tabel materi yang akan digunakan dalam penelitian. Menentukan luas permukaan bangun ruang sisi datar.

Tabel 2.3 Kompetensi Dasar dan Pokok Bahasan Materi

Kompetensi Dasar	Pokok Bahasan
3.9 Membedakan dan menentukan luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar.	Menghitung dan menyelesaikan masalah luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar.
4.9 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar (Kubus, Balok, Prisma, dan Limas) di kehidupan sehari-hari.	

B. Kerangka Berpikir

Kemampuan koneksi matematis merupakan salah satu kemampuan dasar matematika yang sangat penting untuk dimiliki oleh siswa. Namun, pada kenyataannya berdasarkan fakta di lapangan masih menunjukkan kemampuan koneksi matematis siswa masih kurang. Dengan memiliki kemampuan koneksi matematis, siswa dapat mengenali dan menggunakan hubungan antar ide-ide matematika, memahami bagaimana ide-ide matematika saling berhubungan dan membangun satu sama lain untuk menghasilkan satu kesatuan yang utuh, serta mengenali dan mengaplikasikan matematika ke dalam konteks di luar matematika (NCTM 2018). Dalam pembelajaran matematika terdapat beberapa hal yang harus diperhatikan oleh guru dalam meningkatkan kemampuan koneksi matematis, yaitu media pembelajaran interaktif. Media pembelajaran interaktif dalam pembelajaran matematika dapat disajikan dengan berbagai bentuk sesuai atau gaya (pendekatan multi representasi) dengan kebutuhan siswa dalam penggunaannya. Penggunaan media pembelajaran interaktif dan pendekatan multi representasi dapat meningkatkan kemampuan koneksi matematis siswa.

Media pembelajaran interaktif dapat memberikan umpan balik, pilihan, dan kontrol kepada siswa, sehingga siswa dapat terlibat secara aktif dan menarik dalam proses pembelajaran. Penggunaan media pembelajaran interaktif dengan pendekatan multi representasi merupakan suatu inovasi pembelajaran yang akan digunakan dalam penelitian untuk meningkatkan kemampuan koneksi matematis siswa. Dalam proses pembelajarannya, siswa disajikan masalah kemudian dengan bimbingan guru, siswa menyelesaikan masalah tersebut melalui diskusi kelompok dengan alat bantu media pembelajaran interaktif multi representasi berbasis geogebra. Setelah siswa memahami dan menguasai konsep masalah dalam media pembelajaran tersebut, siswa diarahkan secara mandiri untuk dapat menerapkan konsep yang telah dipelajari melalui soal tantangan yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.

Selain itu, Agung (2018) menyatakan media pembelajaran yang tepat juga dapat digunakan sebagai jembatan peserta didik dalam memahami konsep abstrak dari objek matematika melalui pemanipulasian benda-benda nyata baik secara individu, kelompok, maupun klasikal dan salah satu media pembelajaran yang dapat membantu ialah *software* Geogebra. Beberapa bentuk representasi dalam media pembelajaran interaktif multi representasi yang dapat berupa kata, gambar, diagram, grafik, simulasi komputer, persamaan matematika, dan sebagainya dapat tertuang dalam Geogebra. Adapun dalam penelitian ini media pembelajaran interaktif multi representasi memiliki beberapa fungsi sebagai berikut.

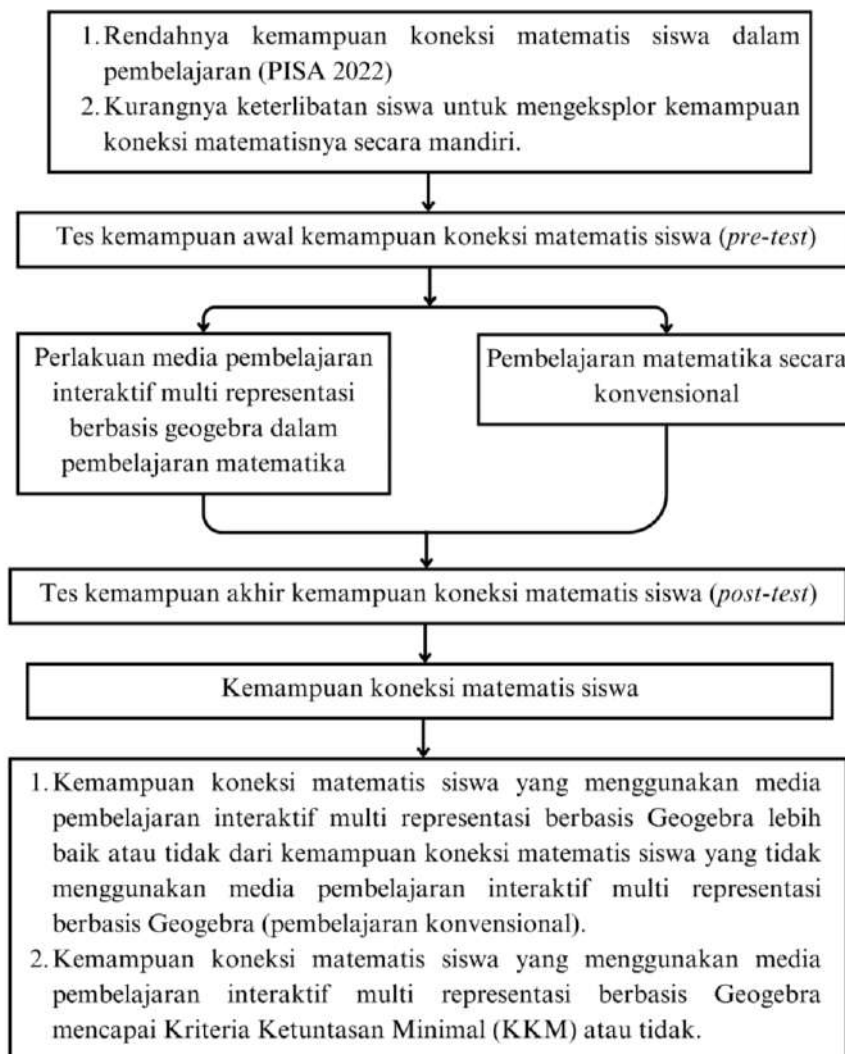
- a. Sebagai pelengkap informasi atau membantu melengkapi proses kognitif (pengetahuan).
- b. Memperjelas konsep yang abstrak dan sulit dipahami.
- c. Membantu siswa mengaitkan ide-ide yang terpisah sehingga lebih mudah diingat.
- d. Mendorong siswa untuk menguatkan pemahamannya terhadap suatu situasi secara mendalam.
- e. Membantu siswa membangun pemahaman konsep dengan lebih mendalam.

Hal tersebut sesuai dengan teori Vygotsky, yang menganggap bahwa belajar sebagai proses sosial yang terjadi dalam zona perkembangan proksimal yaitu tingkat perkembangan sesungguhnya yang didefinisikan sebagai kemampuan memecahkan masalah matematika secara mandiri maupun dengan bantuan orang lain. Media pembelajaran interaktif dapat memberikan *scaffolding* atau bantuan yang sesuai dengan tingkat kemampuan siswa, serta memfasilitasi interaksi sosial antara siswa dengan guru dan sesama siswa, yang dapat meningkatkan kemampuan koneksi matematis. Dalam teori lainnya yaitu teori Bruner, yang membagi proses belajar menjadi tiga tahap: (1) enaktif atau berbasis tindakan dan benda konkrit; (2) ikonik atau berbasis gambaran ataupun visualisasi; dan (3) simbolik atau berbasis simbol abstrak, bahasa, matematika, dan logika.

Media pembelajaran interaktif berbasis Geogebra dapat memberikan representasi matematis yang bervariasi, mulai dari konkret, gambar, hingga simbol, yang dapat membantu siswa memahami konsep matematis secara lebih mendalam dan meningkatkan kemampuan koneksi matematis.

Dengan demikian, untuk meningkatkan kemampuan koneksi matematis siswa akan diterapkan media pembelajaran interaktif multi representasi berbasis Geogebra dalam pembelajarannya, dan dengan hal tersebut peneliti mengharapkan kemampuan koneksi matematis siswa menjadi lebih baik.

Bagan 2.1 Kerangka berpikir



C. Hipotesis Penelitian

Hipotesis merupakan jawaban yang bersifat sementara terhadap permasalahan penelitian, sebagai terbukti dari data yang terkumpul. Secara teknik, hipotesis merupakan pernyataan mengenai keadaan populasi yang akan diuji kebenarannya melalui data yang diperoleh dari sampel penelitian. Hipotesis dalam penelitian adalah pernyataan yang mengemukakan dugaan atau perkiraan tentang hubungan antara variabel-variabel yang diteliti. Hipotesis penelitian harus dapat diuji secara empiris dan logis.

Berdasarkan landasan teori dan kerangka berpikir yang telah diuraikan oleh peneliti, maka hipotesis yang akan dirumuskan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

H_{a_1} = Kemampuan koneksi matematis siswa yang menggunakan media pembelajaran interaktif multi representasi berbasis Geogebra lebih baik dari kemampuan koneksi matematis siswa yang tidak menggunakan media pembelajaran interaktif multi representasi berbasis Geogebra (pembelajaran konvensional).

H_{a_2} = Kemampuan koneksi matematis siswa yang menggunakan media pembelajaran interaktif multi representasi berbasis Geogebra mencapai KKM.

Kemudian untuk memudahkan dalam analisis data, maka pernyataan dari H_a dimunculkan dalam H_0 yakni sebagai berikut.

H_{0_1} = Kemampuan koneksi matematis siswa yang menggunakan media pembelajaran interaktif multi representasi berbasis Geogebra tidak lebih baik dari kemampuan koneksi matematis siswa yang tidak menggunakan media pembelajaran interaktif multi representasi berbasis Geogebra (pembelajaran konvensional).

H_{0_2} = Kemampuan koneksi matematis siswa yang menggunakan media pembelajaran interaktif multi representasi berbasis Geogebra tidak mencapai KKM.

Adapun dalam uji statistiknya hipotesis tersebut dinyatakan sebagai berikut.

1) $H_{0_1}: \mu_1 \leq \mu_2$

$H_{a_1}: \mu_1 > \mu_2$

2) $H_{0_2}: \mu_1 < 75$

$H_{a_2}: \mu_1 \geq 75$

Keterangan:

μ_1 = Kemampuan koneksi matematis siswa yang menggunakan media pembelajaran interaktif multi representasi berbasis Geogebra.

μ_2 = Kemampuan koneksi matematis siswa yang tidak menggunakan media pembelajaran interaktif multi representasi berbasis Geogebra.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian ini dilakukan di SMP Mardasiswa 2 Semarang yang beralamat Jl. Soekarno Hatta No.12, Tlogosari Kulon, Kec. Pedurungan, Kota Semarang, Jawa Tengah 50198, pada 29 April sampai dengan 21 Mei 2024.

B. Desain Eksperimen

Desain penelitian ini menggunakan desain *Quasy Experiment Nonequivalent (Pre-test and Post-test) Control Group Design* di mana sampel penelitian yang digunakan melalui teknik *cluster random sampling*, yaitu membagi populasi menjadi beberapa kelompok untuk penelitian dengan sampel yang dipilih adalah berdasarkan hasil undian. Menurut Sugiyono (2017, hlm. 79) *Nonequivalent (Pre-test and Post-test) Control Group Design* merupakan pendekatan yang paling populer dalam kuasi eksperimen, di mana kelompok eksperimen dan kelompok kontrol dipilih bukan dengan cara acak.

Dalam desain penelitian ini, kelompok eksperimen dan kontrol diberikan *pre-test* untuk mendapatkan dua kelompok siswa yang mempunyai kemampuan awal koneksi matematis yang sama. Kedua kelompok mendapatkan perlakuan berbeda, di mana pembelajaran pada kelompok eksperimen akan menggunakan media pembelajaran interaktif multi representasi berbasis Geogebra dan pembelajaran pada kelompok kontrol tanpa menggunakan media pembelajaran interaktif multi representasi berbasis Geogebra, dan terakhir diberi *post-test* untuk mengetahui kemampuan akhir koneksi matematis siswa dalam masing-masing kelompok. Sehingga desain yang digunakan dalam *Quasy Experiment* ini dapat diilustrasikan pada tabel berikut.

Tabel 3.1 Desain eksperimen

Kelompok	<i>Pre-test</i>	Perlakuan	<i>Post-test</i>
Kelas Eksperimen	O_1	X_1	O_3
Kelas Kontrol	O_2	–	O_4

Keterangan:

O_1 = *pre-test* kelas eksperimen (sebelum diberi perlakuan)

O_2 = *pre-test* kelas kontrol

X_1 = media pembelajaran interaktif multi representasi berbasis Geogebra

O_3 = *post-test* kelas eksperimen (setelah diberi perlakuan)

O_4 = *post-test* kelas kontrol

C. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Dalam penelitian kuantitatif, populasi diartikan sebagai wilayah generalisasi yang terdiri atas: obyek/subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya. Menurut Handayani (2020), populasi adalah totalitas dari setiap elemen yang akan diteliti yang memiliki ciri sama, bisa berupa individu dari suatu kelompok, peristiwa, atau sesuatu yang akan diteliti. Populasi dalam penelitian ini adalah kelas VII SMP Mardasiswa 2 Semarang tahun ajaran 2023-2024 yang terdiri dari kelas VII A (30 siswa), VII B (31 siswa), dan VII C (31 siswa).

2. Sampel

Menurut Arikunto (2019, hlm. 81), sampel adalah sebagian atau wakil dari populasi yang akan diteliti. Untuk itu sampel yang diambil dari populasi harus mewakili. Sampel adalah bagian dari

jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut. Peneliti menentukan sampel berdasarkan pertimbangan masalah, tujuan, hipotesis, metode, dan instrumen penelitian, di samping pertimbangan waktu, tenaga, dan biaya. Dalam penelitian ini, teknik pengambilan sampel menggunakan teknik *cluster random sampling* (membagi populasi menjadi beberapa kelompok untuk penelitian) dengan sampel yang dipilih adalah berdasarkan hasil undian setiap kelas di mana kelas eksperimen diberi perlakuan media pembelajaran interaktif multi representasi berbasis Geogebra dan kelas kontrol tidak diberi perlakuan tersebut.

D. Variabel Penelitian

Definisi variabel adalah suatu objek penelitian atau apa yang menjadi fokus di dalam suatu penelitian, baik yang berbentuk abstrak maupun ril. Menurut Sugiyono (2019:68) variabel penelitian merupakan suatu atribut atau sifat atau nilai dari orang, objek atau kegiatan yang mempunyai variasi tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan dua bentuk variabel yaitu variabel bebas (*independent variable*) dan variabel terikat (*dependent variable*).

1. Variabel bebas (*independent variable*)

Variabel bebas sering disebut sebagai variabel stimulus, prediktor, mendahului (Sugiyono, 2015:61). Variabel bebas merupakan variabel yang menjadi penyebab hasil dan tidak terpengaruh oleh faktor lain atau variabel yang menyebabkan pengaruh terhadap variabel terikat. Adapun variabel independen atau variabel bebas (yang dilambangkan dengan X) dalam penelitian ini memiliki satu variabel, yaitu media pembelajaran interaktif multi representasi berbasis Geogebra.

2. Variabel terikat (*dependent variable*)

Variabel terikat sering disebut sebagai variabel output, kriteria, konsekuen (Sugiyono, 2015:61). Variabel terikat merupakan variabel yang tergantung pada faktor-faktor lain atau merupakan kondisi yang peneliti ukur untuk memahami sejauh mana variabel bebas (*independent variable*) menyebabkan pengaruh. Adapun variabel dependen atau variabel terikat (yang dilambangkan dengan Y) dalam penelitian ini adalah kemampuan koneksi matematis siswa.

E. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan langkah yang paling utama dalam penelitian, karena tujuan utama dari penelitian adalah mendapatkan data (Sugiyono, 2015). Tanpa mengetahui teknik pengumpulan data, maka peneliti tidak akan mendapatkan data yang memenuhi standar data yang ditetapkan. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut.

1. Tes

Tes merupakan sebuah alat ukur yang digunakan untuk mengetahui metode terbaik untuk mendapatkan hasil dari data pada kelas eksperimen dan kelas kontrol serta diharapkan memperoleh data kuantitatif yang akurat (Arikunto, 2018:90). Tes yang dilakukan dalam penelitian ini merupakan tes kemampuan koneksi matematis yang diberikan kepada siswa dengan tujuan untuk mengetahui efektivitas media pembelajaran interaktif multi representasi berbasis Geogebra terhadap kemampuan koneksi matematis siswa. Dalam penelitian ini pemberian tes dilakukan sebanyak dua kali yaitu pada saat *pre-test* di mana sebelum perlakuan diberikan dan pada saat *post-test* di mana setelah perlakuan diberikan.

a. *Pre-test*

Tes yang dilakukan pada pertemuan awal sebelum dilakukannya pembelajaran dengan menggunakan media pembelajaran interaktif multi representasi berbasis Geogebra yang disebut dengan *pre-test* bertujuan untuk mengetahui kemampuan awal koneksi matematis siswa.

b. *Post-test*

Tes yang dilakukan setelah dilakukannya pembelajaran dengan menggunakan media pembelajaran interaktif multi representasi berbasis Geogebra pembelajaran baik secara individual maupun kelompok yang disebut dengan *post-test*. Adapun tes ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan koneksi matematis siswa setelah diberikan perlakuan pada kelas eksperimen dan kontrol.

2. Observasi

Observasi merupakan suatu proses pengamatan dan pencatatan secara sistematis, logis, dan objektif tentang suatu fenomena baik secara alami ataupun buatan guna mencapai tujuan tertentu (Arifin, 2019:153)

3. Dokumentasi

Dokumentasi dalam teknik pengumpulan data digunakan untuk memperkuat data yang diperoleh dalam teknik observasi. Adapun dokumentasi dalam penelitian ini berupa foto selama proses pembelajaran, aktivitas peserta didik saat pembelajaran.

F. Instrumen Penelitian

Menurut Arikunto (2019, hlm. 203) instrumen penelitian adalah alat atau fasilitas yang digunakan peneliti dalam mengumpulkan data agar

pekerjaannya lebih mudah dan hasilnya lebih baik, lebih cermat, lengkap, dan sistematis sehingga lebih mudah diolah. Adapun data yang diperoleh dalam penelitian ini yaitu hasil uji coba instrumen tes diolah untuk mengetahui validitas butir soal, reliabilitas, taraf kesukaran, dan daya pembeda.

1. Uji Validitas

Validitas merupakan suatu ukuran untuk menunjukkan tingkat valid atau kesahihan suatu instrumen. Instrumen yang valid berarti dapat digunakan untuk mengukur apa yang seharusnya diukur (Sugiyono, 2017: 121). Pada penelitian ini instrumen tes dibuktikan valid atau tidak jika ahli (*expert*) meyakini bahwa instrumen sudah dalam kategori layak untuk digunakan. Setelah ahli memberikan penilaian, data yang diperoleh tersebut dianalisis menggunakan indeks *Aiken's V* atau disebut dengan indeks kesepakatan validator (Retnawati, 2016) sebagai berikut.

$$V = \frac{\sum s}{n(c - 1)}$$
$$s = r - l_0$$

Keterangan:

V = indeks kesepakatan validator mengenai validitas butir

s = skor yang ditetapkan setiap validator dikurangi skor terendah

r = skor kategori pilihan validator

l_0 = skor terendah dalam kategori penyekoran

n = banyaknya validator

c = banyaknya kategori yang dapat dipilih validator

Dari hasil perhitungan indeks V , suatu butir soal dapat dikategorikan berdasarkan indeksnya sebagai berikut.

Tabel 3.2 Kategori Validitas Berdasarkan Indeks *Aiken's V*

Indeks <i>V</i>	Kriteria Validitas
$V \leq 0.4$	Kurang
$0.4 < V \leq 0.8$	Sedang
$V > 0.8$	Tinggi

(Retnawati, 2016)

2. Uji Reliabilitas

Reliabilitas berhubungan dengan masalah kepercayaan. Suatu tes dikatakan reliabel jika tes selalu memberikan hasil yang sama apabila diujikan pada kelompok yang sama pada waktu yang berbeda. Dalam penelitian ini digunakan soal tes berbentuk uraian sehingga rumus yang digunakan adalah rumus α (*alpha cronbach*) yaitu sebagai berikut (Arifin, 2019:264).

$$r_{11} = \left[\frac{R}{(R - 1)} \right] \left[1 - \frac{\sum \sigma_{b^2}}{\sigma_{t^2}} \right]$$

Keterangan:

r_{11} = reliabilitas instrumen

R = banyaknya butir soal

$\sum \sigma_{b^2}$ = jumlah varian skor tiap-tiap butir

σ_{t^2} = varians total

Rumus varians butir soal:

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

Keterangan:

$\sum X$ = jumlah skor item soal

$\sum X^2$ = jumlah kuadrat skor item soal

N = banyak item/ siswa

σ_i^2 = varians butir

Rumus varians total:

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

$\sum Y$ = jumlah skor item soal

$\sum Y^2$ = jumlah kuadrat skor item soal

n = banyak item/ siswa

σ_t^2 = varians total

Dengan koefisien reliabilitas tes mengikuti interpretasi mengenai besarnya korelasi sebagai berikut.

Tabel 3.3 Interpretasi Koefisien Korelasi Reliabilitas

Koefisien Korelasi Reliabilitas	Interpretasi
0.000 – 0.200	Sangat rendah
0.201 – 0.400	Rendah
0.401 – 0.600	Cukup
0.601 – 0.800	Tinggi
0.801 – 1.000	Sangat tinggi

(Sumber: Ristianti dan Fathurrochman, 2020:169)

3. Taraf Kesukaran

Taraf atau tingkat kesukaran soal merupakan peluang untuk menjawab benar suatu soal pada tingkat kemampuan tertentu yang dapat dinyatakan dengan indeks. Indeks dapat dinyatakan dengan proporsi yang besarnya antara 0,00 sampai dengan 1,00. Dalam hal ini, semakin besar indeks tingkat kesukaran berarti soal tersebut semakin mudah. Untuk menghitung tingkat kesukaran soal bentuk uraian menggunakan langkah – langkah dengan rumusnya sebagai berikut.

- a. Menghitung rata-rata skor untuk setiap butir soal.

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

b. Menghitung tingkat kesukaran.

$$\text{Tingkat kesukaran} = \frac{\text{Rata - rata}}{\text{Skor maksimum setiap soal}}$$

c. Membandingkan tingkat kesukaran dengan kriteria.

Tabel 3.4 Keterangan Indeks Taraf Kesukaran

Indeks Taraf Kesukaran	Keterangan
0.00 – 0.30	Sukar
0.31 – 0.70	Sedang
0.71 – 1.00	Mudah

(Arifin, 2013: 134-135)

4. Daya Pembeda

Daya pembeda soal merupakan kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah (Arikunto, 2018:235). Daya pembeda digunakan untuk menghitung perbedaan dua rata-rata antara kelompok atas dengan kelompok bawah untuk setiap soal. Menurut Arifin (2019:133) untuk menguji daya pembeda perlu dilakukan langkah-langkah berikut.

- a. Menghitung jumlah skor setiap peserta didik
- b. Mengurutkan skor total dari yang terbesar sampai terkecil
- c. Menetapkan kelompok atas dan kelompok bawah dengan ketentuan jika jumlah peserta didik ≥ 30 ditetapkan 27% dari setiap kelompok
- d. Menghitung rata-rata skor untuk masing-masing kelompok

- e. Menghitung daya pembeda dengan rumus sebagai berikut

$$DP = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2)}{skor\ max}$$

Keterangan:

\bar{X}_1 = rata-rata dari kelompok atas

\bar{X}_2 = rata-rata dari kelompok bawah

DP = daya pembeda

$skor\ max$ = skor maksimum

- f. Membandingkan daya pembeda dengan kriteria sebagai berikut

Tabel 3.5 Kriteria Daya Pembeda

Daya Pembeda	Kriteria
0.40 ke atas	Sangat baik
0.30 – 0.39	Baik
0.20 – 0.29	Cukup (soal perlu perbaikan)
0.19 ke bawah	Kurang baik (soal harus dibuang)

(Arifin, 2019)

G. Prosedur Penelitian

Secara umum prosedur penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut.

- Menyusun proposal penelitian.
- Koordinasi izin dengan pihak sekolah.
- Koordinasi dengan guru matematika kelas VII untuk menentukan materi penelitian.
- Menentukan sampel penelitian.
- Menyusun instrumen penelitian (soal uji coba, RPP/Modul ajar, materi, LKPD, dan media pembelajaran interaktif multi representasi berbasis Geogebra).

- f. Menentukan jadwal penelitian.
- g. Memberikan soal uji coba kepada kelas uji coba.
- h. Menganalisis hasil jawaban kelas uji coba dengan melakukan uji validitas, uji reliabilitas, taraf kesukaran, dan daya pembeda.
- i. Memberikan soal *pre-test*.
- j. Menganalisis hasil jawaban *pre-test* dengan analisis data awal yaitu normalitas, homogenitas, dan uji t dua pihak (kesamaan dua rata-rata kelas).
- k. Menentukan hasil kelas eksperimen dan kontrol untuk diberi perlakuan media pembelajaran interaktif multi representasi berbasis Geogebra.
- l. Melakukan penelitian sebanyak 4 kali pertemuan untuk setiap kelas eksperimen dan kontrol (materi, dan perlakuan kelas eksperimen).
- m. Memberikan soal *post-test*.
- n. Menganalisis hasil jawaban *post-test* dengan analisis data akhir yaitu normalitas, homogenitas, uji t satu pihak kanan, uji ketuntasan belajar, dan uji N-Gain.
- o. Melakukan penyusunan serta pelaporan hasil penelitian.

H. Analisis dan Interpretasi Data

1. Analisis Data Awal

Analisis data awal dilakukan sebelum diberikan perlakuan. Analisis ini digunakan untuk mendapatkan sampel dengan keadaan awal sampel tidak berbeda secara signifikan dengan menggunakan uji normalitas, uji homogenitas, dan uji t. Dalam analisis awal ini data yang digunakan adalah nilai *pre-test* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

a. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah suatu sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak (Budiyono, 2016: 168). Uji ini dilakukan peneliti untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan proporsi subjek, objek,

kejadian dan lain-lain. Untuk mengujinya, peneliti dibantu dengan program SPSS versi 26 untuk windows dengan menggunakan metode uji Liliefors. Berikut ini langkah-langkah pengujian normalitas.

- 1) Menentukan hipotesis yang diuji
 - H_0 = sampel berdistribusi normal
 - H_a = sampel berdistribusi tidak normal
- 2) Taraf signifikan $\alpha = 0,05$.
- 3) Prosedur pengujian
 - a) x_1, x_2, \dots, x_n dijadikan bilangan baku z_1, z_2, \dots, z_n dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

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

Keterangan :

z_i = bilangan baku

x_i = data hasil pengamatan

\bar{x} = rata-rata sampel

s = simpangan baku sampel

$$s = \frac{\sqrt{\sum(x_i - \bar{x})^2}}{n - 1}$$

Keterangan :

n = banyak data

\bar{x} = rata-rata sampel

s = simpangan baku

x_i = untuk setiap kelas

- b) Data dari sampel tersebut diurutkan dari skor terendah sampai dengan skor tertinggi.
- c) Untuk setiap bilangan baku menggunakan daftar distribusi normal baku kemudian dihitung peluang:

$$F(z_i) = P(Z \leq z_i)$$

- d) Menentukan proporsi masing-masing nilai Z dalam $S(z_i)$ dengan cara melihat kedudukan nilai Z pada nomor urut sampel yang kemudian dengan banyak sampel (dengan menghitung proporsi z_1, z_2, \dots, z_n yang lebih kecil atau dengan z_i). Adapun jika proporsi ini dinyatakan oleh $S(z_i)$, maka:

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

- e) Menghitung selisih $F(z_i) - S(z_i)$, kemudian menentukan harga mutlaknya.
- f) Mengambil harga terbesar di antara harga-harga mutlaknya selisih tersebut, harga terbesar ini dinamakan L_o .
- g) Bandingkan L_o dengan L_{tabel} , pada taraf signifikan 0,05.

Kesimpulan:

Untuk menerima atau menolak H_0 , maka nilai dari L_o dibandingkan dengan tabel nilai kritis L untuk uji Liliefors pada taraf signifikan 0,05. Kriterianya adalah jika $L_o < L_{tabel}$, maka H_0 diterima atau sampel dari populasi berdistribusi normal dan jika $L_o > L_{tabel}$, maka H_0 ditolak atau sampel dari populasi berdistribusi tidak normal dengan L_{tabel} diperoleh dari tabel Liliefors. (Budiyono, 2013:170)

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh homogen atau tidak. Uji homogenitas disebut juga uji kesamaan varian. Untuk mengujinya, peneliti dibantu dengan program SPSS versi 26 untuk windows. Adapun prosedurnya sebagai berikut.

- 1) Merumuskan hipotesis

$$H_0: \delta^2_{Kontrol} = \delta^2_{Eksp} \text{ (varian sama/ data homogen)}$$

$$H_a: \delta^2_{Kontrol} \neq \delta^2_{Eksp} \text{ (varian tidak sama/ tidak homogen)}$$

- 2) Menentukan standar deviasi $\alpha = 5\%$ dan F_{tabel}
- 3) Statistik yang digunakan adalah sebagai berikut.

$$F = \frac{s_1^2}{s_2^2} \text{ atau } F = \frac{\text{varians terbesar}}{\text{varians terkecil}}$$

- 4) Membuat kesimpulan
 - a) Jika $F_{hitung} \geq F_{tabel}$ maka H_0 ditolak.
 - b) Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka H_0 diterima.

(Budiyono, 2013)

c. Uji t Dua Pihak

Uji t dua pihak dilakukan untuk membandingkan antara dua keadaan atau dua populasi. Untuk mengujinya, peneliti dibantu dengan program SPSS versi 26 untuk windows. Adapun pasangan hipotesis yang akan diuji adalah sebagai berikut.

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_a : \mu_1 \neq \mu_2$$

- 1) Jika $\sigma_1 = \sigma_2 = \sigma$ tetapi σ tidak diketahui harganya, maka rumus yang digunakan adalah:

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

dengan,

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

Kriteria pengujian H_0 diterima jika $-t_{tabel} < t_{hitung} < t_{tabel}$ dan H_0 ditolak jika t mempunyai harga-harga yang lain. Derajat kebebasan (dk) = $(n_1 + n_2 - 2)$ dan peluang $(1 - \frac{1}{2}\alpha)$ dengan $\alpha = 5\%$.

2) Jika $\sigma_1 \neq \sigma_2$ dan kedua-duanya tidak diketahui, maka rumus yang digunakan adalah:

$$t' = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

Kriteria pengujian:

$$H_0 \text{ diterima jika } -\frac{w_1 t_1 + w_2 t_2}{w_1 + w_2} < t' < \frac{w_1 t_1 + w_2 t_2}{w_1 + w_2} \text{ dan}$$

untuk harga t lainnya H_0 ditolak.

Dengan:

$$w_1 = \frac{s_1^2}{n_1}; w_2 = \frac{s_2^2}{n_2}$$

$$t_1 = t(1 - \frac{1}{2}\alpha)(n_1 - 1) \quad \text{dan} \quad t_2 = t(1 - \frac{1}{2}\alpha)(n_2 - 1).$$

Adapun derajat kebebasan masing-masing t adalah $(n_1 - 1)$ dan $(n_2 - 1)$ dengan peluang $(1 - \frac{1}{2}\alpha)$. (Sudjana, 2005:238-241)

Keterangan:

s^2 = varians gabungan

s_1^2 = varians kelompok eksperimen

s_2^2 = varians kelompok kontrol

\bar{x}_1 = rata-rata kelompok eksperimen

\bar{x}_2 = rata-rata kelompok kontrol

n_1 = jumlah subjek kelompok eksperimen

n_2 = jumlah subjek kelompok kontrol

2. Analisis Data Akhir

Analisis data akhir digunakan untuk menguji hipotesis penelitian. Dalam penelitian ini analisis data akhir dimulai dengan uji normalitas

dan uji homogenitas kemudian uji hipotesis dengan menggunakan uji t satu pihak kanan, uji ketuntasan belajar, dan uji N-Gain.

a. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah suatu sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak (Budiyono, 2016: 168). Uji normalitas dalam analisis data akhir digunakan untuk mengetahui data dalam keadaan normal dengan data yang digunakan adalah data hasil belajar kelompok eksperimen setelah diberi perlakuan serta hasil belajar kelas kontrol (nilai *post-test*). Adapun untuk menguji normalitas dalam analisis data akhir, peneliti menggunakan metode uji Liliefors dengan bantuan program SPSS versi 26 untuk windows.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh homogen atau tidak. Uji homogenitas dalam analisis data akhir ini digunakan untuk mengetahui apakah kelompok sampel (kelas eksperimen) dengan pembelajaran menggunakan media pembelajaran interaktif multi representasi berbasis Geogebra dengan kelompok sampel (kelas kontrol) pembelajaran yang tidak menggunakan media pembelajaran interaktif multi representasi berbasis Geogebra/ pembelajaran konvensional mempunyai tingkat variansi yang sama (homogen) atau tidak. Adapun uji homogenitas dalam analisis data akhir ini digunakan setelah sampel data nilai *post-test* kelas eksperimen dan kelas kontrol telah dinyatakan berdistribusi normal dibantu dengan program SPSS versi 26 untuk windows.

c. Uji Hipotesis

1) Uji t Satu Pihak Kanan (Hipotesis 1)

Uji t satu pihak kanan dalam analisis data akhir digunakan untuk membandingkan rata-rata suatu kelompok sampel dengan nilai rata-rata yang telah ditentukan

sebelumnya dan menentukan apakah rata-rata kelompok sampel tersebut secara signifikan lebih besar daripada nilai rata-rata yang telah ditentukan. Adapun bentuk dari hipotesis pertama dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah kemampuan koneksi matematis siswa yang menggunakan media pembelajaran interaktif multi representasi berbasis Geogebra lebih baik dari kemampuan koneksi matematis siswa yang tidak menggunakan media pembelajaran interaktif multi representasi berbasis Geogebra (pembelajaran konvensional). Berikut ini adalah rumusan statistika dari uji t satu pihak kanan.

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

$$H_a : \mu_1 > \mu_2$$

- a) Jika $\sigma_1 = \sigma_2 = \sigma$ tetapi σ tidak diketahui, rumus yang digunakan adalah:

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

Dengan

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

Keterangan:

t = perbedaan rata-rata hasil belajar

s = simpangan baku

\bar{X}_1 = nilai rata-rata kelas eksperimen

\bar{X}_2 = nilai rata-rata kelas kontrol

n_1 = jumlah sampel kelas eksperimen

n_2 = jumlah sampel kelas kontrol

s^2 = varians gabungan

s_1^2 = varians kelas eksperimen

s_2^2 = varians kelas kontrol

Kriteria pengujian:

H_0 diterima jika $t_{hitung} < t_{(1-\alpha)}$, di mana $t_{(1-\alpha)}$ didapat dari daftar distribusi t dengan nilai derajat kebebasan $dk = (n_1 + n_2 - 2)$ dan peluangnya $(1 - \alpha)$. Untuk harga-harga t lainnya H_0 ditolak (Sudjana, 2005:243).

- b) Jika $\sigma_1 \neq \sigma_2$ dan kedua-duanya tidak diketahui, statistik yang digunakan adalah statistik t' dengan rumus:

$$t' = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\left(\frac{s_1^2}{n_1}\right) + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

Keterangan:

t' = perbedaan rata-rata hasil belajar

\bar{X}_1 = nilai rata-rata kelas eksperimen

\bar{X}_2 = nilai rata-rata kelas kontrol

n_1 = jumlah sampel kelas eksperimen

n_2 = jumlah sampel kelas kontrol

s_1^2 = varians kelas eksperimen

s_2^2 = varians kelas kontrol

Kriteria pengujian:

H_0 ditolak jika $t' < \frac{w_1 t_1 + w_2 t_2}{w_1 + w_2}$ dan terima H_0

jika sebaliknya.

Dengan $w_1 = \frac{s_1^2}{n_1}$, $w_2 = \frac{s_2^2}{n_2}$

$$t_1 = t_{(1-\alpha), (n_1-1)}$$

$$t_2 = t_{(1-\alpha), (n_2-1)}$$

Peluang untuk penggunaan daftar distribusi t ialah $(1 - \alpha)$ sedangkan dk -nya masing-masing $(n_1 - 1)$ dan $(n_2 - 1)$. (Sudjana, 2005).

2) Uji Ketuntasan Belajar (Hipotesis 2)

Uji ketuntasan belajar bertujuan untuk mengetahui apakah kemampuan koneksi matematis siswa dapat mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) dengan menggunakan media pembelajaran interaktif multi representasi berbasis Geogebra.

a) Ketuntasan Belajar Individual (KBI)

Untuk menguji ketuntasan pencapaian belajar pada kelompok eksperimen digunakan uji t sampel (uji t satu pihak) dengan rumusan hipotesis sebagai berikut.

$$H_0: \mu < 75$$

$$H_a: \mu \geq 75$$

Untuk menguji H_0 digunakan rumus Uji-t sebagai berikut.

$$t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\frac{s}{\sqrt{n}}}$$

Keterangan :

t = nilai t yang dihitung

\bar{x} = rata-rata kelas

μ_0 = nilai ketuntasan minimal, yaitu 75

s = simpangan baku kelas

n = jumlah siswa

Kriteria pengujian :

Tolak H_0 jika harga $t_{hitung} \geq t_{(1-\alpha)}$ di mana $t_{(1-\alpha)}$ didapat dari tabel distribusi t dengan derajat kebebasan $dk = n - 1$ dan peluang $(1 - \alpha)$. (Sudjana, 2005: 227-231)

b) Ketuntasan Belajar Klasikal (KBK)

Untuk menguji ketuntasan belajar secara klasikal dalam penelitian ini digunakan uji proporsi. Uji proporsi digunakan bertujuan untuk mengetahui proporsi data kemampuan koneksi matematis siswa kelas eksperimen yang mencapai ketuntasan dan yang tidak mencapai. Suatu kelas dikatakan tuntas dalam belajar jika siswa mencapai kriteria ketuntasan minimal yang sudah ditargetkan mencapai 80% (Dwijayanti, 2014). Berikut rumusan hipotesis uji ketuntasan belajar klasikal.

$$H_0: \mu = 80\%$$

$$H_a: \mu > 80\%$$

Untuk menguji H_0 digunakan rumus statistik z sebagai berikut.

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

Keterangan :

z = nilai z hitung

x = jumlah siswa yang nilainya di atas 75

n = jumlah siswa kelas eksperimen

π_0 = proporsi populasi (80%)

Kriteria pengujian :

Tolak H_0 jika $z \geq z_{0.5-\alpha}$ di mana $z_{0.5-\alpha}$ diperoleh dari daftar distribusi normal baku dengan peluang $(0.5 - \alpha)$. (Sudjana, 2005: 233-234).

d. Uji Gain Ternormalisasi

Uji N-Gain merupakan metode yang umum digunakan untuk mengukur efektivitas suatu pembelajaran dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik. Uji N-Gain dapat digunakan untuk mengukur efektivitas suatu peningkatan sejauh mana target tercapai dari awal sebelum perlakuan (*pre-test*) hingga target hasil belajar setelah diberikan perlakuan (*post-test*). Untuk menguji efektivitas antara penggunaan media pembelajaran interaktif multi representasi berbasis Geogebra digunakan perhitungan manual yaitu dengan rumus efektivitas N-Gain Uji Gain Ternormalisasi. Adapun rumus menghitung skor Gain yang ternormalisasi sebagai berikut.

$$N - Gain = \frac{Skor\ Posttest - Skor\ Pretest}{Skor\ Ideal - Skor\ Pretest} \times 100\%$$

Hasil perhitungan Gain ternormalisasi selanjutnya diinterpretasikan berdasarkan tabel interpretasi N-Gain berikut.

Tabel 3.6 Kriteria Gain Ternormalisasi

Nilai N-Gain	Interpretasi
$0.70 \leq g \leq 100$	Tinggi
$0.30 \leq g \leq 0.70$	Sedang
$0.00 \leq g \leq 0.30$	Rendah
$g = 0.00$	Tidak terjadi peningkatan
$-1.00 \leq g < 0.00$	Terjadi penurunan

(Sundayana, 2016:151)

Tabel 3. 7 Kriteria Penentuan Tingkat Keefektifan

Persentase	Tafsiran
< 40%	Tidak efektif
40% – 55%	Kurang efektif
56% – 75%	Cukup efektif
> 76%	Efektif

(Sumber: Sahid Raharjo, 2019)

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Persiapan Penelitian

Sebelum dilaksanakannya penelitian ini, ada beberapa hal yang perlu dipersiapkan agar penelitian dapat berjalan dengan lancar dan maksimal. Adapun persiapan yang perlu dilakukan sebagai berikut.

a. Koordinasi

Melakukan koordinasi dengan kepala sekolah SMP Mardisiswa 2 Semarang dan salah satu guru mata pelajaran matematika kelas VII guna meminta izin untuk melakukan penelitian.

b. Mengumpulkan Informasi

Pengumpulan informasi dilakukan dengan mendatangi sekolah dan berkomunikasi dengan salah satu guru mata pelajaran matematika kelas VII untuk mengetahui informasi mengenai jumlah kelas, jumlah peserta didik, nama peserta didik, dan nilai ulangan yang akan dijadikan sebagai data awal penelitian.

c. Menentukan Sampel

Sampel penelitian ditentukan dengan menggunakan teknik *cluster random sampling*, yaitu membagi populasi menjadi beberapa kelompok untuk penelitian dengan sampel yang dipilih adalah berdasarkan hasil undian. Sampel yang diperoleh yaitu kelas VII A sebagai kelas uji coba dengan VII C sebagai kelas eksperimen dan kelas VII B sebagai kelas kontrol.

b. Menentukan Materi

Materi yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah Bangun Ruang Sisi Datar kelas VII Semester genap tahun ajaran 2023/2024.

c. **Persiapan Perangkat Pembelajaran**

Sebelum melaksanakan penelitian, perangkat pembelajaran wajib dipersiapkan. Adapun perangkat pembelajaran tersebut meliputi RPP/ Modul ajar kelas eksperimen dan kontrol, Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), menyusun soal uji coba serta kisi-kisi dan penyelesaiannya, serta menyiapkan media pembelajaran interaktif multi representasi yang berupa Geogebra untuk digunakan pada kelas eksperimen.

2. Analisis Hasil Uji Coba Instrumen

Instrumen penelitian yang telah dibuat kemudian akan diuji coba terlebih dahulu sebelum digunakan. Instrumen tersebut berupa soal tes yang terdiri dari 7 soal uraian. Uji coba instrumen dilakukan pada kelas yang telah mendapatkan materi bangun ruang sisi datar yaitu kelas VII A dengan jumlah peserta didik sebanyak 30 siswa. Data uji coba yang diperoleh kemudian dilakukan analisis untuk mengetahui nilai validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda sehingga nantinya akan diperoleh soal-soal yang layak digunakan untuk mengambil data penelitian.

a. Validitas

Uji validitas digunakan terlebih dahulu sebelum soal diujicobakan kepada siswa dengan menggunakan perhitungan *Aiken's V*. Berikut nama-nama ahli validator tes kemampuan koneksi matematis siswa.

Tabel 4.1 Nama-Nama Validator Ahli Kemampuan Koneksi Matematis

No.	Nama	Asal Instansi
1	Dewi Wulandari, S.Si., M.Sc.	Dosen Pendidikan Matematika Universitas PGRI Semarang
2	Abdul Wahid, S.Pd.	Guru Matematika SMP Mardasiswa 2 Semarang
3	Supriyanti, S.Pd.	Guru Matematika SMP Mardasiswa 2 Semarang

Berdasarkan penilaian validator ahli, berikut ini merupakan tabel rekapitulasi hasil perhitungan validitas isi menggunakan formula *Aiken's V* pada instrumen tes kemampuan koneksi matematis siswa.

Tabel 4.2 Hasil Rekapitulasi Perhitungan Validitas Isi Tes

Butir Soal	V	Keterangan
1	0	Tidak Valid
2	0.833	Valid
3	0.917	Valid
4	1	Valid
5	1	Valid
6	1	Valid
7	0.333	Tidak Valid

b. Reliabilitas

Pengujian reliabilitas digunakan untuk mengetahui konsistensi dari instrumen soal sebagai alat ukur, sehingga hasil pengukurannya dapat dipercaya. Perhitungan koefisien reliabilitas menggunakan *Cronbarch Alpha* (r_{11}) yang akan dikonsultasikan dengan r_{tabel} .

Hasil analisis pengolahan data reliabilitas soal tes kemampuan koneksi matematis siswa yang dilakukan dengan bantuan aplikasi *Microsoft Office Excel* disajikan pada tabel berikut ini.

Tabel 4.3 Hasil Analisis Reliabilitas Butir Soal

Uji Coba Soal	r_{11}	r_{tabel}	Kriteria
	0.697	0.361	Reliabel

Berdasarkan perhitungan, didapatkan bahwa nilai $r_{11} > r_{tabel}$, maka dapat disimpulkan bahwa soal uji coba dikategorikan reliabel.

c. Taraf Kesukaran

Pengujian taraf kesukaran digunakan untuk mengetahui apakah butir soal tergolong mudah, sedang, atau sukar. Kriteria taraf kesukaran adalah sebagai berikut.

$0.00 - 0.30 = \textit{sukar}$

$0.31 - 0.70 = \textit{sedang}$

$0.71 - 1.0 = \textit{mudah}$

Hasil analisis taraf kesukaran butir soal tes kemampuan koneksi matematis siswa dilakukan dengan bantuan aplikasi *Microsoft Office Excel* disajikan pada tabel berikut ini.

Tabel 4.4 Hasil Analisis Taraf Kesukaran Butir Soal

Butir Soal	Taraf Kesukaran	Kriteria
1	0.767	Mudah
2	0.650	Sedang
3	0.477	Sedang
4	0.457	Sedang
5	0.130	Sukar
6	0.129	Sukar
7	0.100	Sukar

Berdasarkan analisis taraf kesukaran di atas untuk soal uji coba diperoleh 1 butir soal termasuk kategori mudah, 3 butir soal termasuk kategori sedang, dan 3 butir soal termasuk kategori sukar.

d. Daya Pembeda

Pengujian daya pembeda dalam soal digunakan untuk mengetahui perbedaan antara siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah. Kriteria daya pembeda soal adalah sebagai berikut.

$0.40 \text{ ke atas} = \textit{sangat baik}$

$0.30 - 0.39 = \textit{baik}$

$0.20 - 0.29 = \textit{cukup (soal perlu perbaikan)}$

0.19 ke bawah = kurang baik (soal harus dibuang)

Hasil analisis daya pembeda butir soal tes kemampuan koneksi matematis siswa dilakukan dengan bantuan aplikasi *Microsoft Office Excel* disajikan pada tabel berikut ini.

Tabel 4.5 Hasil Analisis Daya Pembeda Butir Soal

Butir Soal	Daya Pembeda	Kriteria
1	0.047	Sangat kurang
2	0.338	Baik
3	0.613	Sangat baik
4	0.738	Sangat baik
5	0.208	Cukup
6	0.203	Cukup
7	-0.125	Sangat kurang

Berdasarkan analisis daya pembeda di atas, 2 butir soal termasuk dengan kategori sangat baik, 1 butir soal termasuk kategori baik, 2 butir soal termasuk kategori cukup, dan 2 butir soal termasuk kategori sangat kurang.

Berikut ini rekapitulasi tabel analisis instrumen soal uji coba tes kemampuan koneksi matematis siswa.

Tabel 4.6 Rekapitulasi Analisis Instrumen Soal Tes

Butir Soal	Validitas	Reliabilitas	Taraf Kesukaran	Daya Pembeda
1	Tidak Valid	Reliabel	Mudah	Sangat kurang
2	Valid		Sedang	Sangat baik
3	Valid		Sedang	Sangat baik
4	Valid		Sedang	Sangat baik
5	Valid		Sukar	Cukup
6	Valid		Sukar	Cukup
7	Tidak Valid		Sukar	Sangat kurang

3. Analisis Data Hasil Penelitian

a. Analisis Data Awal

Analisis data awal dilakukan untuk mendapatkan sampel dengan keadaan awal sampel tidak berbeda secara signifikan dengan menggunakan uji normalitas, uji homogenitas, dan uji t. Dalam analisis awal ini data yang digunakan adalah nilai *pre-test* kemampuan koneksi matematis siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

1) Uji Normalitas

Uji normalitas ini digunakan untuk mengetahui apakah suatu sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Uji ini menggunakan uji Lilliefors dengan tingkat signifikansi 5%. Berikut hipotesis pada uji normalitas.

H_0 = Sampel berasal dari populasi berdistribusi normal

H_a = Sampel berasal dari populasi berdistribusi tidak normal

Berdasarkan perhitungan data uji normalitas kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan bantuan aplikasi *SPSS 26* dapat disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 4.7 Hasil Uji Normalitas Data Awal

	Tests of Normality					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statisti	df	Sig.	Statisti	df	Sig.
PREKE	.118	31	.200*	.945	31	.114
PREKK	.108	31	.200*	.974	31	.639

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Dapat dilihat dari tabel 4.6 bahwa nilai signifikansi (Sig.) uji *Shapiro Wilk* dari kelas eksperimen (PREKE) adalah 0.114 dan

dari kelas kontrol (PREKK) adalah 0.639. Berdasarkan hipotesis jika *nilai signifikansi* > 0.05 maka H_0 diterima dan H_a ditolak. Karena nilai sign. kelas eksperimen (0.114 > 0.05) dan kelas kontrol (0.639 > 0.05) maka H_0 diterima dan H_a ditolak. Jadi, nilai awal siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Adapun dengan menggunakan *Microsoft Office Excel* dengan taraf signifikansi 0.05 jika $L_o < L_{tabel}$, maka H_0 diterima atau sampel dari populasi berdistribusi normal dan jika $L_o > L_{tabel}$, maka H_0 ditolak atau sampel dari populasi berdistribusi tidak normal dengan L_{tabel} diperoleh dari tabel Liliefors. Hasilnya diperoleh normalitas awal kelas eksperimen $L_o = 0.117$, kelas kontrol $L_o = 0.080$ dengan $L_{tabel} = 0.159$. Jadi, H_0 diterima atau data awal kelas eksperimen dan kontrol berdistribusi normal.

2) Uji Homogenitas

Uji homogenitas ini digunakan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh homogen atau tidak. Berikut hipotesis pada uji homogenitas.

$$H_0: \delta^2_{Kontrol} = \delta^2_{Eksp} \text{ (varian sama/ data homogen)}$$

$$H_a: \delta^2_{Kontrol} \neq \delta^2_{Eksp} \text{ (varian tidak sama/ tidak homogen)}$$

Berdasarkan perhitungan data uji homogenitas kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan bantuan aplikasi *SPSS 26* dapat disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 4.8 Hasil Uji Homogenitas Data Awal

Test of Homogeneity of Variances				
	Levene Statistic	df1	df2	Sig.

PreTest	Based on Mean	1.758	1	60	.190
	Based on Median	1.557	1	60	.217
	Based on Median and with adjusted df	1.557	1	59.998	.217
	Based on trimmed mean	1.708	1	60	.196

Dapat dilihat dari tabel 4.7 bahwa nilai signifikansi (Sig.) uji homogenitas adalah 0.190. Berdasarkan hipotesis jika nilai signifikansi > 0.05 maka H_0 diterima dan H_a ditolak. Karena nilai sign. ($0.190 > 0.05$) maka H_0 diterima dan H_a ditolak. Jadi, kedua kelompok memiliki varian yang sama (homogen) yang artinya kedua kelompok memiliki nilai *pre-test* dengan perpencaran nilai yang sama. Adapun dengan menggunakan *Microsoft Office Excel* dengan taraf signifikansi 0.05 jika $F_{hitung} < F_{tabel}$, maka H_0 diterima atau kelompok berasal dari varian yang sama. Hasilnya diperoleh homogenitas dari kedua kelas tersebut dengan $F_{hitung} = 1.368$ dan $F_{tabel} = 1.841$. Jadi, H_0 diterima atau kedua data kelompok berasal dari varian yang sama (homogen).

3) Uji t Dua Pihak (Perbedaan Rata-rata *Pre-test*)

Uji t dua pihak ini digunakan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan rata-rata yang identik dari dua kelompok yang tidak terhubung satu dengan yang lain. Berdasarkan hasil pengujian normalitas dan homogenitas, kedua kelompok kelas berdistribusi normal dan homogen. Dengan demikian, dapat dilanjutkan dengan pengujian uji t (*Independent Sample Test*). Berikut hasil dari uji t menggunakan *SPSS 26*.

Tabel 4.9 Hasil Uji t Dua Pihak (Perbedaan Rata-rata Pre-test)

		Independent Samples Test								
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means					95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
Nilai Awal	Equal variances assumed	1.758	.190	.174	60	.863	.903	5.204	-9.507	11.313
	Equal variances not assumed			.174	58.587	.863	.903	5.204	-9.512	11.318

Dapat dilihat dari tabel 4.8 bahwa nilai signifikansi (Sig.) untuk *equal variances assumed* adalah 0.190. Hal ini berarti nilai sig. lebih besar dari taraf signifikansi ($0.190 > 0.05$), maka H_0 diterima. Jadi, rata-rata kedua kelompok yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol sama. Adapun perbedaan dari kedua kelompok tersebut sebagai berikut.

Tabel 4.10 Rata-rata Pre-test

Group Statistics					
	Kelas	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
PreTest	Eksperimen	31	45.74	22.023	3.955
	Kontrol	31	44.84	18.831	3.382

Dari tabel di atas diperoleh rata-rata nilai awal siswa kelas eksperimen adalah 45.74 dan rata-rata nilai awal siswa kelas kontrol adalah 44.84. Hal tersebut menunjukkan rata-rata *pre-test* siswa pada kelas eksperimen sama atau homogen dengan kelas kontrol.

Uji t dua pihak menggunakan *Microsoft Office Excel* menghasilkan $-t_{tabel} = -2.000 < t_{hitung} = 0.208 < t_{tabel} = 2.000$ maka H_0 diterima atau kedua kelas berasal dari populasi dengan kemampuan awal yang sama.

b. Analisis Data Akhir (*Post-test*)

Analisis data akhir dilakukan untuk mengetahui efektivitas penelitian dengan menggunakan hasil nilai ulangan (*post-test*) yang telah diberikan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Dalam analisis data akhir ini digunakan uji normalitas, uji homogenitas, uji t satu pihak kanan, dan uji ketuntasan belajar klasikal.

1) Uji Normalitas

Uji normalitas ini digunakan untuk mengetahui apakah sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Uji ini menggunakan uji Lilliefors dengan tingkat fsignifikansi 5%. Berikut hipotesis pada uji normalitas.

H_0 = Sampel berasal dari populasi berdistribusi normal

H_a = Sampel berasal dari populasi berdistribusi tidak normal

Berdasarkan perhitungan data uji normalitas kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan bantuan aplikasi *SPSS 26* dapat disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 4.11 Hasil Uji Normalitas Data Akhir

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
POSTKE	.169	31	.025	.940	31	.083
POSTKK	.083	31	.200*	.990	31	.989

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Dapat dilihat dari tabel 4.10 bahwa nilai signifikansi (Sig.) uji *Shapiro Wilk* dari kelas eksperimen (POSTKE) adalah 0.083 dan dari kelas kontrol (POSTKK) adalah 0.989. Berdasarkan hipotesis jika *nilai signifikansi* > 0.05 maka H_0 diterima dan H_a ditolak. Karena nilai sign. kelas eksperimen ($0.083 > 0.05$) dan kelas kontrol ($0.989 > 0.05$) maka H_0 diterima dan H_a ditolak. Jadi, nilai akhir siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Adapun dengan menggunakan *Microsoft Office Excel* dengan taraf signifikansi 0.05 jika $L_o < L_{tabel}$, maka H_0 diterima atau sampel dari populasi berdistribusi normal dan jika $L_o > L_{tabel}$, maka H_0 ditolak atau sampel dari populasi berdistribusi tidak normal dengan L_{tabel} diperoleh dari tabel Lilliefors. Hasilnya diperoleh normalitas akhir kelas eksperimen $L_o = 0.158$, kelas kontrol $L_o = 0.074$ dengan $L_{tabel} = 0.159$. Jadi, H_0 diterima

atau data akhir kelas eksperimen dan kontrol berdistribusi normal.

2) Uji Homogenitas

Uji homogenitas ini digunakan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh homogen atau tidak. Berikut hipotesis pada uji homogenitas.

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

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

Berdasarkan perhitungan data uji homogenitas kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan bantuan aplikasi SPSS 26 dapat disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 4.12 Hasil Uji Homogenitas Data Akhir

Test of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
PostTest	Based on Mean	3.116	1	60	.083
	Based on Median	2.986	1	60	.089
	Based on Median and with adjusted df	2.986	1	60.000	.089
	Based on trimmed mean	3.111	1	60	.083

Dapat dilihat dari tabel 4.11 bahwa nilai signifikansi (Sig.) uji homogenitas adalah 0.083. Berdasarkan hipotesis jika nilai signifikansi > 0.05 maka H_0 diterima dan H_a ditolak. Karena nilai sign. ($0.083 > 0.05$) maka H_0 diterima dan H_a ditolak. Jadi, kedua kelompok memiliki varian yang sama (homogen) yang artinya kedua kelompok memiliki nilai *post-*

test dengan perpencaran nilai yang sama. Adapun dengan menggunakan *Microsoft Office Excel* dengan taraf signifikansi 0.05 jika $F_{hitung} < F_{tabel}$, maka H_0 diterima atau kelompok berasal dari varian yang sama. Hasilnya diperoleh homogenitas dari kedua kelas tersebut dengan $F_{hitung} = 1.678$ dan $F_{tabel} = 1.841$. Jadi, H_0 diterima atau kedua data kelompok berasal dari varian yang sama (homogen).

3) Uji t Satu Pihak Kanan (Hipotesis 1)

Uji t satu pihak kanan ini digunakan untuk membandingkan rata-rata suatu kelompok sampel dengan nilai rata-rata yang telah ditentukan sebelumnya dan menentukan apakah rata-rata kelompok sampel tersebut secara signifikan lebih besar daripada nilai rata-rata yang telah ditentukan. Hipotesis yang pertama yaitu antara kemampuan koneksi matematis siswa yang menggunakan media pembelajaran interaktif multi representasi dengan kemampuan koneksi matematis siswa yang tidak menggunakan media pembelajaran interaktif multi representasi (pembelajaran konvensional). Berdasarkan perhitungan dengan bantuan aplikasi *Microsoft Office Excel* diperoleh $t_{hitung} = 3.234$ yang dikonsultasikan dengan t_{tabel} , dengan $\alpha = 5\%$ dan $dk = n_1 + n_2 - 2 = 31 + 31 - 2 = 60$ sehingga didapatkan $t_{tabel} = 1.671$ (uji pihak kanan). Untuk hipotesis yang pertama $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $3.234 > 1.671$, maka H_0 ditolak. Artinya, nilai parameter hitung kelas eksperimen dan kelas kontrol lebih dari nilai parameter pada tabel.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa kemampuan koneksi matematis siswa yang menggunakan media pembelajaran interaktif multi representasi lebih baik daripada kemampuan koneksi matematis siswa yang tidak menggunakan media

pembelajaran interaktif multi representasi (pembelajaran konvensional).

4) Uji Ketuntasan Belajar (Hipotesis 2)

Uji ketuntasan belajar digunakan untuk mengetahui apakah kemampuan koneksi matematis siswa mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) dengan menggunakan media pembelajaran interaktif multi representasi berbasis Geogebra.

a) Ketuntasan Belajar Individu (KBI)

Setiap siswa dapat dikatakan tuntas jika hasil belajar atau tes yang diperoleh lebih dari atau sama dengan 75. Untuk mengetahui ketuntasan tersebut digunakan uji statistik t satu pihak, hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut.

$$H_0: \mu < 75$$

$$H_a: \mu \geq 75$$

Dengan kriteria pengujian tolak H_0 jika harga $t_{hitung} \geq t_{(1-\alpha)}$. Berdasarkan perhitungan dengan bantuan aplikasi *Microsoft Office Excel* diperoleh $t_{hitung} = 6.286$ dan $t_{tabel} = 1.697$, dengan $\alpha = 5\%$ dan $dk = n - 1 = 31 - 1 = 30$ dan peluang $(1 - \alpha) = 0.95$. Dalam hal ini, karena $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $6.286 > 1.697$, maka H_0 ditolak. Artinya, kemampuan koneksi matematis siswa yang menggunakan media pembelajaran interaktif multi representasi berbasis Geogebra mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM).

b) Ketuntasan Belajar Klasikal (KBK)

Ketuntasan belajar klasikal dapat diketahui dengan menggunakan uji proporsi yang bertujuan untuk

mengetahui proporsi data kemampuan koneksi matematis siswa yang telah mencapai ketuntasan. Adapun suatu kelas dikatakan tuntas dalam belajar jika siswa mencapai kriteria ketuntasan minimal yang sudah ditargetkan mencapai 80% (Dwijayanti, 2014). Uji hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut.

$$H_0: \mu = 80\%$$

$$H_a: \mu > 80\%$$

Dengan kriteria pengujian tolak H_0 jika harga $z_{hitung} \geq z_{0.5-\alpha}$. Berdasarkan perhitungan dengan bantuan aplikasi *Microsoft Office Excel* diperoleh $z_{hitung} = 1.886$ dan $z_{tabel} = 1.640$ dengan peluang $(0.5 - \alpha) = 0.45$. Dalam hal ini, karena $z_{hitung} > z_{tabel}$ yaitu $1.886 > 1.640$, maka H_0 ditolak. Artinya, kemampuan koneksi matematis siswa yang menggunakan media pembelajaran interaktif multi representasi berbasis Geogebra telah memenuhi kriteria ketuntasan belajar klasikal.

5) Uji N-Gain

Uji N-Gain digunakan untuk mengetahui efektivitas media pembelajaran interaktif multi representasi berbasis Geogebra yang dilihat dari nilai *pre-test* dan *post-test*. Suatu penelitian dikatakan efektif jika memenuhi kriteria sebagai berikut.

Tabel 4.13 Kriteria Uji N-Gain

Persentase	Tafsiran
< 40%	Tidak efektif
40% – 55%	Kurang efektif
56% – 75%	Cukup efektif
> 76%	Efektif

Tabel 4.14 Hasil Perhitungan Uji N-Gain

	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
Rata-rata	61.7	54.1
Minimal	14.3	20
Maksimal	85.7	80.0
Persentase	62%	54%

Berdasarkan perhitungan tabel dengan berbasis aplikasi *Microsoft Office Excel* di atas menunjukkan bahwa rata-rata N-Gain skor pada kelas eksperimen (perlakuan media pembelajaran interaktif multi representasi berbasis Geogebra) sebesar 61.7 atau 62% termasuk ke dalam kategori cukup efektif, dengan N-Gain skor minimal 14.3% dan maksimal 85.7%.

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran interaktif multi representasi berbasis Geogebra cukup efektif terhadap peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa pada materi luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar kelas 7 SMP.

B. Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas penggunaan media pembelajaran interaktif multi representasi berbasis Geogebra terhadap kemampuan koneksi matematis siswa. Analisis awal dalam penelitian ini dilakukan dengan *pre-test* sebagai uji prasyarat sampel yang akan dijadikan kelas eksperimen dan kelas kontrol serta pengelompokan nilai awal pada masing-masing kelas. Pada analisis awal tersebut dilakukan uji normalitas, uji homogenitas, dan uji t dua pihak atau uji kesamaan dua rata-rata pada masing-masing kelas yang dijadikan sampel penelitian. Berdasarkan hasil perhitungan uji normalitas dan uji homogenitas yang telah dilakukan dengan menggunakan *SPSS* ataupun dengan menggunakan *Microsoft Office Excel* baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol terbukti berasal dari populasi yang berdistribusi normal dan variansi kedua kelas tersebut sama (homogen). Selanjutnya dilakukan uji kesamaan dua rata-rata kelas menggunakan *SPSS* dan didapatkan nilai rata-rata nilai awal siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak berbeda secara signifikan. Jadi, terbukti bahwa kedua kelompok sampel yang diambil normal, homogen, serta memiliki rata-rata nilai awal yang sama.

Dalam analisis awal, peneliti memberikan tes kemampuan awal koneksi matematis atau *pre-test* kepada siswa kelas VII B VII C dengan jumlah siswa masing-masing sebanyak 31 anak yang melakukan *pre-test*. Setelah mendapatkan analisis data awal, peneliti menentukan secara acak kelas eksperimen melalui undian dan didapatkan kelas VII C sedangkan kelas VII B sebagai kelas kontrol. Kemudian kedua kelas tersebut diberikan perlakuan yang berbeda dengan materi yang sama yaitu luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar. Kelas eksperimen diberi perlakuan pembelajaran dengan menggunakan media pembelajaran interaktif multi representasi berbasis Geogebra, sedangkan kelas kontrol tidak menggunakan atau dengan pembelajaran konvensional. Penggunaan media pembelajaran interaktif multi representasi berbasis Geogebra bertujuan untuk merealisasikan bentuk bangun ruang sisi datar serta cara bagaimana

menentukan luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar. Dengan bantuan peneliti sebagai guru, dan percobaan mandiri siswa kelas eksperimen diarahkan dalam pengoperasian media pembelajaran tersebut.

Setelah diberikan perlakuan, terlihat bahwa kemampuan koneksi matematis siswa pada kelas eksperimen semakin baik ditandai dengan kemampuan menghubungkan permasalahan matematika dengan konteks lain atau kehidupan sehari-hari. Dalam pembelajarannya, siswa kelas eksperimen mampu saling mengajukan pertanyaan, menjawab pertanyaan dan mengemukakan ide-ide kemampuan koneksi matematis dalam permasalahan yang diberikan serta mempresentasikannya. Selanjutnya pemberian tes kemampuan akhir koneksi matematis atau *post-test* dilakukan setelah diberikan perlakuan yang berbeda selang beberapa pertemuan untuk mengetahui rata-rata kemampuan koneksi matematis siswa sebagai analisis data akhir. Analisis data akhir dilakukan dengan menggunakan uji normalitas, uji homogenitas, uji t satu pihak kanan, uji ketuntasan belajar, dan uji N-Gain sebagai alat ukur kriteria efektivitas penelitian. Dengan menggunakan perhitungan yang tahapannya sama seperti analisis sebelumnya, kelas eksperimen dan kelas kontrol berasal dari populasi yang berdistribusi normal dalam uji normalitas. Kedua kelompok kelas tersebut, memiliki variansi yang sama dalam uji homogenitas. Berdasarkan analisis data akhir yang telah dilakukan dengan nilai *post-test* kelas eksperimen dan kelas kontrol berasal dari keadaan yang sama, yaitu berasal dari populasi yang berdistribusi normal dan memiliki variansi yang sama, dengan demikian sampel tersebut telah memenuhi syarat dan dapat dilakukan pengujian tahap selanjutnya.

- 1) Kemampuan koneksi matematis siswa yang menggunakan media pembelajaran interaktif multi representasi berbasis Geogebra lebih baik dari kemampuan koneksi matematis siswa yang tidak menggunakan media pembelajaran interaktif multi representasi berbasis Geogebra**

Pengujian hipotesis pertama digunakan uji t satu pihak kanan yang menunjukkan bahwa rata-rata kelompok sampel kelas eksperimen (81.74) secara signifikan lebih besar daripada nilai rata-rata yang telah ditentukan dan lebih besar daripada kelas kontrol (76.06) dengan $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $3.234 > 1.671$. Dalam hal ini karena $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_0 DITOLAK atau H_a DITERIMA atau kemampuan koneksi matematis siswa yang menggunakan media pembelajaran interaktif multi representasi berbasis Geogebra lebih baik daripada kemampuan koneksi matematis siswa yang tidak menggunakan media pembelajaran interaktif multi representasi berbasis Geogebra (pembelajaran konvensional).

2) Kemampuan koneksi matematis siswa yang menggunakan media pembelajaran interaktif multi representasi berbasis Geogebra mencapai KKM

Pengujian hipotesis kedua digunakan uji ketuntasan belajar dengan kriteria ketuntasan secara individual dan ketuntasan belajar klasikal. Dalam hal ini karena uji t dalam ketuntasan belajar individu kelas eksperimen mendapatkan $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $6.286 > 1.697$, dan uji Z mendapatkan $Z_{hitung} > Z_{tabel}$ yaitu $1.886 > 1.640$, maka H_0 DITOLAK atau H_a DITERIMA atau kemampuan koneksi matematis siswa yang menggunakan media pembelajaran interaktif multi representasi berbasis Geogebra mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) secara individual dan telah memenuhi kriteria ketuntasan belajar klasikal.

Dalam penelitian ini efektivitas media pembelajaran interaktif multi representasi berbasis Geogebra terhadap kemampuan koneksi matematis siswa

SMP Mardisiswa 2 Semarang mendapatkan rata-rata persentase N-Gain atau uji efektivitas sebesar 62% dan dapat dikatakan cukup efektif. Selain itu, kelompok yang diberi pelakuan media pembelajaran interaktif multi representasi berbasis Geogebra mempunyai rata-rata kemampuan koneksi matematis sebesar 81.74 dengan ketuntasan belajar sebesar 94%. Sedangkan kelompok yang tidak diberi pelakuan media pembelajaran interaktif multi representasi berbasis Geogebra mempunyai rata-rata kemampuan koneksi matematis sebesar 76.06 dengan ketuntasan belajar sebesar 55%. Hal tersebut menunjukkan bahwa nilai rata-rata kelompok yang diberi pelakuan media pembelajaran interaktif multi representasi berbasis Geogebra lebih baik dibandingkan nilai rata-rata kelompok yang tidak diberi pelakuan media pembelajaran interaktif multi representasi berbasis Geogebra. Didukung oleh penelitian terdahulu penelitian terdahulu dari (Komala & Ari, 2019) mengenai penggunaan Geogebra sebagai media pembelajaran matematika mampu meningkatkan kemampuan koneksi matematis peserta didik dengan mencapai ketuntasan belajar yang ideal sebanyak 86.6% dari jumlah peserta didik dan rata-rata skor tes yang diperoleh mengalami peningkatan. Kemudian menurut Rohmawati (2015) Risnawati (2018) efektivitas merupakan ukuran atau tingkat keberhasilan proses interaksi antar siswa maupun antara siswa dengan guru dalam situasi edukatif dari suatu metode pembelajaran tertentu untuk mencapai tujuan pembelajaran yang telah direncanakan.

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran interaktif multi representasi berbasis Geogebra cukup efektif terhadap peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa pada materi luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar kelas VII SMP Mardisiswa 2 Semarang.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa :

1. Kemampuan koneksi matematis siswa yang menggunakan media pembelajaran interaktif multi representasi berbasis Geogebra lebih baik dari kemampuan koneksi matematis siswa yang tidak menggunakan media pembelajaran interaktif multi representasi berbasis Geogebra (pembelajaran konvensional).
2. Kemampuan koneksi matematis siswa yang menggunakan media pembelajaran interaktif multi representasi berbasis Geogebra mencapai KKM.
3. Media pembelajaran interaktif multi representasi berbasis Geogebra cukup efektif terhadap peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa pada materi luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar kelas 7 SMP.

B. Saran

Berdasarkan kesimpulan penelitian di atas, terdapat beberapa saran yang dapat diberikan oleh peneliti sebagai bahan pertimbangan untuk perbaikan proses pembelajaran selanjutnya sebagai berikut :

1. Dalam proses pembelajaran, media pembelajaran interaktif multi representasi berbasis Geogebra dapat memberikan pemahaman bermakna yang lebih baik terutama dalam meningkatkan kemampuan koneksi matematis siswa. Hal ini tentunya dapat membantu memudahkan guru dan siswa menjadi lebih termotivasi dalam mengikuti pembelajaran.

2. Akan lebih baik jika terdapat penelitian lebih lanjut mengenai media pembelajaran interaktif multi representasi berbasis Geogebra dengan pokok bahasan yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifah, K., Indrawatiningsih, N., & Afifah, A. (2020). Analisis kemampuan multiple representasi siswa dalam memecahkan masalah peluang. *JP2M (Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Matematika)*, 6(2), 67. <https://doi.org/10.29100/jp2m.v6i2.1749>
- Bakhril, M. S., Kartonoa, & Dewi. (2019). Kemampuan Koneksi Matematis Siswa Melalui Model Pembelajaran Peer Tutoring Cooperative Learning. *Prisma : Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 2(ISSN 2613-9189), 754–758. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/ISSN>
- Bistari, B. (2018). Konsep Dan Indikator Pembelajaran Efektif. In *Jurnal Kajian Pembelajaran dan Keilmuan* (Vol. 1, Issue 2, p. 13). <https://doi.org/10.26418/jurnalkpk.v1i2.25082>
- Hartoto. (2020). *Teori Belajar yang Melandasi Pengembangan Multimedia Pembelajaran Interaktif*.
- H. Retnawati, *Heri Retnawati 9 786021 547984*. 2016 ANALISIS KUANTITATIF INSTRUMEN PENELITIAN (Panduan Peneliti, Mahasiswa, dan Psikometrian).
- Hidayat, T., & Dwi Istiyani, L. (2023). HUBUNGAN ANTARA KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIS DENGAN HASIL BELAJAR MATEMATIKA SISWA KELAS X SMK NEGERI 3 PACITAN. *Jurnal Edumatic : Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2), 32–38. <https://doi.org/10.21137/edumatic.v4i2.637>
- Julaeha, S., Mustangin, M., & Fathani, A. H. (2020). Profil Kemampuan Koneksi Matematis Peserta Didik dalam Menyelesaikan Soal Cerita Ditinjau dari Kemampuan Matematika. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2). <https://doi.org/10.31004/cendekia.v4i2.300>
- Junedi, B., & Sari, E. P. (2020). Penggunaan Multimedia Pembelajaran Interaktif terhadap Kemampuan Koneksi Matematis Siswa Kelas XI MIPA SMA.

Prisma, 9(1), 87. <https://doi.org/10.35194/jp.v9i1.915>

Jurusan, S., Matematika, P., Tarbiyah, F., & Keguruan, D. (2021). *Efektivitas Penerapan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Edmodo dalam Menyongsong Era Revolusi Industri 4.0 terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa*. 05(02), 1025–1038.

Kemendikbudristek. (2023). Laporan Pisa Kemendikbudristek. *Pemulihan Pembelajaran Indonesia*, 1–25.

Maruliana, M., Menengah, S., & Swasta, P. (2019). ANALISIS KEMAMPUAN KONEKSI MATEMATIS SISWA SMA DENGAN MODEL PEMBELAJARAN COOPERATIVE SCRIPT BERBANTUAN VIDEO INTERAKTIF. In *Jurnal Padagogik: Penelitian Pendidikan Matematika* (Vol. 02, Issue 2).

Mathematics, A. (2016). *Hakikat Efektivitas pembelajaran*. 1–23. [1] H. Retnawati, *Heri Retnawati* 9 786021 547984. 2016.

Nasution, N. A., Rosiyanti, H., & Ismah, I. (2022). ANALISIS KEMAMPUAN KONEKSI MATEMATIS SISWA PADA MATERI BANGUN RUANG DITINJAU DARI PERBEDAAN JENIS KELAMIN. *FIBONACCI: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika*, 8(1), 85. <https://doi.org/10.24853/fbc.8.1.85-96>

Nizaruddin, N., Hery, Y., & Zuhri, M. S. (2017). Identifikasi Kemampuan Multiple Representations Dalam Pemecahan Masalah Matematika Pada Siswa Kelas Viii Smp. In -. [http://eprints.upgris.ac.id/201/%0Ahttp://eprints.upgris.ac.id/201/1/Laporan Penelitian.pdf](http://eprints.upgris.ac.id/201/%0Ahttp://eprints.upgris.ac.id/201/1/Laporan%20Penelitian.pdf)

Nugraha, A. A. (2022). Media Pembelajaran Interaktif Menggunakan GeoGebra Bernuansa Etnomatematika Untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis Peserta Didik. *Prosiding Seminar Pendidikan Matematika Dan Matematika*, 5(2721). <https://doi.org/10.21831/pspmm.v5i1.221>

- Nur, I. M. (2017). Pemanfaatan Program Geogebra Dalam Pembelajaran Matematika. *Delta-Pi: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 5(1), 1–10. <https://doi.org/10.33387/dpi.v5i1.236>
- PISA. (2023). PISA 2022 Results Factsheets Indonesia. *The Language of Science Education*, 1, 1–9. <https://oecdch.art/a40de1dbaf/C108>.
- Purba, H. S., Drajad, M., & Mahardika, A. I. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Web pada Materi Fungsi Kuadrat dengan Metode Drill and Practice. *EDU-MAT: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(2), 131. <https://doi.org/10.20527/edumat.v9i2.11785>
- Sumalasia, I. K. Y., Suarsana, I. M., & Astawa, I. W. P. (2020). Pengembangan bahan ajar interaktif multi representasi pada materi geometri kelas VII SMPLB Tunarungu. *Pythagoras: Jurnal Pendidikan Matematika*, 15(1). <https://doi.org/10.21831/pg.v15i1.25851>
- Suprihady, D. (2015). Aplikasi Geogebra dalam Pembelajaran Geometri Bidang. *Makalah IF2123 Aljabar Geometri–Informatika ITB*, 20(1), 43–49.
- Susanti, E., Turmudi, T., Jauhari, M. N., Harini, S., Lubab, A., & Rizqiyah, A. (2020). Efektivitas E-Learning terhadap Kemampuan Koneksi Matematis Siswa di Kelompok Kerja Madrasah Tsanawiyah Kabupaten Tulungagung. *Jurnal Tadris Matematika*, 3(1), 13–20. <https://doi.org/10.21274/jtm.2020.3.1.13-20>
- U. G. Software, M. Bernard, E. Senjayawati, J. Terusan, and J. Sudirman, “Meningkatkan Kemampuan Koneksi Matematik Siswa SMP dengan Menggunakan Pendekatan Metaphorical Thinking Berbantuan Software Geogebra,” vol. 3, no. 2, pp. 79–87, 2019.
- Widiyanti, W., Sugiatno, S., & Mirza, A. (2021). Peningkatan Pemahaman Konseptual Matematis Dan Respons Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Multi Representasi Di Sekolah Menengah Atas. *AL KHAWARIZMI: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(2), 69–77. <https://doi.org/10.46368/kjpm.v1i2.408>

LAMPIRAN

Lampiran 1

Surat izin penelitian



UNIVERSITAS PGRI SEMARANG

FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA ILMU PENGETAHUAN ALAM DAN
TEKNOLOGI INFORMASI

PROGDI. : PENDIDIKAN MATEMATIKA, BIOLOGI, FISIKA DAN TEKNOLOGI INFORMASI
Jalan Lontar Nomor 1 (Sidodadi Timur) Telepon (024) 8316377 Fax. (024) 8448217 Semarang – 50125

Nomor : 058/AM/FPMIPATI/UPGRIS/I/2024

Semarang, 20 Februari 2024

Lamp : 1 (satu) berkas

Perihal : Permohonan ijin penelitian

Kepada

Yth. Kepala SMP Mardisiswa 2 Semarang
di Tempat

Kami beritahukan dengan hormat, bahwa mahasiswa kami :

N a m a : ZHAFARINA MAULIDA PUTRI

N P M : 20310094

Fak. / Program Studi : FPMIPATI / Pendidikan Matematika

Akan mengadakan penelitian dengan judul :

EFEKTIVITAS MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF MULTI
REPRESENTASI TERHADAP KEMAMPUAN KONEKSI MATEMATIS

Sehubungan dengan hal tersebut kami mohon perkenan Bapak/Ibu memberikan ijin
mahasiswa tersebut untuk melakukan penelitian.

Atas perkenan dan kerjasama Bapak/Ibu, kami sampaikan terima kasih.

Mengetahui,
a.n. Dekan
Wakil Dekan I,

Eko Retno Mulyaningrum, S.Pd., M.Pd
NPP. 088401210

Lampiran 2

Surat balasan penelitian



**YAYASAN CATUR PRAYA TUNGGAL
SMP MARDISIWSA 2 SEMARANG**

Jl. Soekarno - Hatta No. 12 Telp. 6710570 Semarang 50196

Website : www.smpmardisiswa2.sch.id

Email : smp_mardisiswa2@yahoo.com

Terakreditasi "A"

NPSN : 20328769

NSS : 202036308184

SURAT KETERANGAN

NOMOR : 800 / 066 / 2024

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dra. Suwati
NIP : -
Jabatan : Kepala SMP Mardisiswa 2 Semarang

Menerangkan dengan sesungguhnya bahwa :

NO.	NAMA	PRODI/UNIV
1.	ZHAFARINA MAULIDA PUTRI	PENDIDIKAN MATEMATIKA UNIVERSITAS PGRI SEMARANG

Telah melaksanakan penelitian di SMP Mardisiswa 2 Semarang mulai tanggal 29 April 2024 – 21 Mei 2024.

Demikian Surat Keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 21 Mei 2024

Kepala SMP Mardisiswa 2 Semarang



Lampiran 3

Lembar validasi instrumen guru pamong

LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN TES KEMAMPUAN KONEKSI MATEMATIS SISWA

A. Tujuan

Tujuan penggunaan instrumen ini adalah untuk mengukur kemampuan koneksi matematis siswa dalam menyelesaikan masalah pada materi bangun ruang sisi datar .

B. Petunjuk

1. Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian terhadap pedoman tes tertulis yang akan digunakan dalam penelitian terkait.
2. Penilaian diberikan dengan cara memberikan tanda centang (✓) pada kotak yang tersedia sesuai dengan penilaian Anda.

S : Sesuai

KS : Kurang Sesuai

TS : Tidak Sesuai

3. Apabila terdapat saran atau kometer yang ingin Bapak/Ibu berikan, mohon dituliskan pada bagian catatan yang telah disediakan.

Tinjauan	No	Indikator	Skala Penilaian		
			S	KS	TS
Bahasa	1	Bahasa yang digunakan dalam soal komunikatif dan mudah dipahami.	✓		
	2	Soal yang disajikan menggunakan Bahasa Indonesia yang baik dan benar.	✓		
	3	Soal yang disajikan menggunakan kaidah penulisan yang benar.	✓		
Konstruksi	1	Soal yang disajikan menggunakan kata tanya yang menuntut jawaban uraian.		✓	
	2	Kalimat dalam soal tidak memberikan makna ganda.	✓		

	3	Informasi yang disajikan dalam soal jelas maknanya.	✓		
	4	Informasi yang disajikan dalam soal mudah dimengerti.	✓		
Materi	1	Soal yang disajikan sesuai dengan materi yang diajarkan.	✓		
	2	Soal yang disajikan sesuai kemampuan siswa.		✓	
	3	Soal yang disajikan sesuai dengan indikator koneksi matematis.	✓		

Kesimpulan

Kesimpulan penilaian secara umum terhadap instrumen tes sebagai berikut.

- a. LD : Layak Digunakan
- b. LDP : Layak Digunakan dengan Perbaikan
- c. TLD : Tidak Layak Digunakan

*) Lingkari huruf sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.

Komentar dan Saran

Sudah baik dan lengkap sehingga layak digunakan

Semarang, 26 April 2024

Validator


Abdul Wahid, S.p.d.

Lampiran 4

Lembar validasi instrumen ahli

LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN TES KEMAMPUAN KONEKSI MATEMATIS SISWA

A. Tujuan

Tujuan penggunaan instrumen ini adalah untuk mengukur kemampuan koneksi matematis siswa dalam menyelesaikan masalah pada materi bangun ruang sisi datar .

B. Petunjuk

1. Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian terhadap pedoman tes tertulis yang akan digunakan dalam penelitian terkait.
2. Penilaian diberikan dengan cara memberikan tanda centang (✓) pada kotak yang tersedia sesuai dengan penilaian Anda.

S : Sesuai

KS : Kurang Sesuai

TS : Tidak Sesuai

3. Apabila terdapat saran atau kometer yang ingin Bapak/Ibu berikan, mohon dituliskan pada bagian catatan yang telah disediakan.

Tinjauan	No	Indikator	Skala Penilaian		
			S	KS	TS
Bahasa	1	Bahasa yang digunakan dalam soal komunikatif dan mudah dipahami.	✓		
	2	Soal yang disajikan menggunakan Bahasa Indonesia yang baik dan benar.	✓		
	3	Soal yang disajikan menggunakan kaidah penulisan yang benar.	✓		
Konstruksi	1	Soal yang disajikan menggunakan kata tanya yang menuntut jawaban uraian.	✓		
	2	Kalimat dalam soal tidak memberikan makna ganda.	✓		

	3	Informasi yang disajikan dalam soal jelas maknanya.	✓		
	4	Informasi yang disajikan dalam soal mudah dimengerti.	✓		
Materi	1	Soal yang disajikan sesuai dengan materi yang diajarkan.	✓		
	2	Soal yang disajikan sesuai kemampuan siswa.	✓		
	3	Soal yang disajikan sesuai dengan indikator koneksi matematis.		✓	

Kesimpulan

Kesimpulan penilaian secara umum terhadap instrumen tes sebagai berikut.

- a. LD : Layak Digunakan
- b. LDP** : Layak Digunakan dengan Perbaikan
- c. TLD : Tidak Layak Digunakan

*) Lingkari huruf sesuai dengan penilain Bapak/Ibu.

Komentar dan Saran

Soal no. 1 tidak sesuai dgn indikator baik a maupun b.
 Soal no. 2 dan selanjutnya perhatikan kesesuaian pertanyaan
 Soal dgn indikator

Semarang,

Validator

NIP/NPP 58801470
 Dewi Wulandari, M.Sc.

Validator	Dewi Wulandari, S.Si., M.Sc.					Keterangan
No.	Skor Relevansi Butir dengan Indikator					
	1 Tidak Relevan	2 Kurang Relevan	3 Cukup Relevan	4 Relevan	5 Sangat Relevan	
1	✓					Soal tidak sesuai baik dengan indikator.
2				✓		
3				✓		
4					✓	
5					✓	
6					✓	
7			✓			Soal dapat disesuaikan dengan kemampuan siswa.

Validator	Abdul Wahid, S.Pd.					Keterangan
No.	Skor Relevansi Butir dengan Indikator					
	1 Tidak Relevan	2 Kurang Relevan	3 Cukup Relevan	4 Relevan	5 Sangat Relevan	
1	✓					Soal tidak sesuai baik dengan indikator.
2					✓	
3					✓	
4					✓	
5					✓	
6					✓	
7		✓				Soal kurang sesuai dengan kemampuan siswa.

Validator	Supriyanti, S.Pd.					Keterangan
No.	Skor Relevansi Butir dengan Indikator					
	1 Tidak Relevan	2 Kurang Relevan	3 Cukup Relevan	4 Relevan	5 Sangat Relevan	

1	✓					Soal tidak sesuai baik dengan indikator.
2				✓		
3					✓	
4					✓	
5					✓	
6					✓	
7		✓				Soal kurang sesuai dengan kemampuan siswa.



Lampiran 5

Validasi instrumen penelitian

VALIDASI INSTRUMEN PENELITIAN

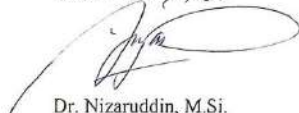
Nama Mahasiswa : Zhafarina Maulida Putri
NPM : 20310094
Judul Skripsi : Efektivitas Media Pembelajaran Interaktif Multi
Representasi terhadap Kemampuan Koneksi Matematis
Siswa
Dosen Pembimbing I : Dr. Nizaruddin, M.Si.
Dosen Pembimbing II : Dina Prasetyowati, M.Pd.

Jenis instrumen yang akan divalidasi yaitu

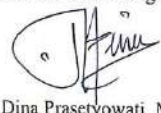
No.	Hari, Tanggal	Nama Validator	Jabatan	Paraf
1.	Senin, 29 April 2024	Dewi Wulandari, S.Si., M.Sc.	Dosen FPMIPATI UPGRIS	
2.	Kumat, 26 April 2024	Abdul Wahid, S.Pd. Supriyanti, S.Pd.	Guru Matematika SMP Mardisiswa 2 Semarang	

Semarang, 29 April 2024

Mengetahui,
Dosen Pembimbing I,


Dr. Nizaruddin, M.Si.
NIDN 0025036801

Dosen Pembimbing II,


Dina Prasetyowati, M.Pd.
NIDN 0630128402

Lampiran 6

Lembar pembimbingan



UNIVERSITAS PGRI SEMARANG
FAKULTAS PENDIDIKAN MIPA DAN TEKNOLOGI INFORMASI
 Kampus: Jl. Dr.Cipto – Sidodadi Timur No. 24 Semarang Indonesia
 Telp. (024)8316377 Faks.(024)8448217 Email:upgrismg@gmail.comnHomepage: www.upgris.ac.id

LEMBAR PEMBIMBINGAN SKRIPSI

Nama Mahasiswa : Zhafarina Maulida Putri
 NPM : 20310094
 Prodi : Pendidikan Matematika
 Judul Skripsi : “Efektivitas Media Pembelajaran Interaktif Multi Representasi terhadap Kemampuan Koneksi Matematis Siswa”
 Dosen Pembimbing I : Dr. Nizaruddin, M.Si.
 Dosen Pembimbing II : Dina Prasetyowati, M.Pd.

No.	Hari, Tanggal	Uraian Bimbingan	Paraf
1.	11 September 2023	Dasar skripsi	[Signature]
2.	21 September 2023	Dasar skripsi	[Signature]
3.	24 September 2023	Dasar skripsi	[Signature]
4.	8 November 2023	Dasar skripsi	[Signature]
5.	23 November 2023	Dasar skripsi	[Signature]
6.	25 Januari 2024	Dasar skripsi	[Signature]
7.	1 Februari 2024	Dasar skripsi	[Signature]
8.	27 Maret 2024	Dasar skripsi	[Signature]
9.	6 Juni 2024	Bab 1 Revisi	[Signature]
10.	7 Juni 2024	Bab 1 acc, Bab 2 Revisi	[Signature]
11.	11 Juni 2024	Bab 2 acc, Bab 3 Revisi	[Signature]
12.	14 Juni 2024	Bab 3 acc	[Signature]

Dosen Pembimbing I,

[Signature]
 Dr. Nizaruddin, M.Si.
 NIDN 0025036801

Mahasiswa,

[Signature]
 Zhafarina Maulida Putri
 NPM 20310094



LEMBAR PEMBIMBINGAN SKRIPSI

Nama Mahasiswa : Zhafarina Maulida Putri
NPM : 20310094
Prodi : Pendidikan Matematika
Judul Skripsi : "Efektivitas Media Pembelajaran Interaktif Multi Representasi Berbasis Geogebra terhadap Kemampuan Koneksi Matematis Siswa SMP"
Dosen Pembimbing I : Dr. Nizaruddin, M.Si.
Dosen Pembimbing II : Dina Prasetyowati, M.Pd.

No.	Hari, Tanggal	Uraian Bimbingan	Paraf
13.	Jumat, 21 Juni 2024	Bab 4,5 awal	
14.	Selasa, 25 Juni 2024	Bab 4,5 ace	
15.	Jumat, 26 Juli 2024	Siap ujian	

Dosen Pembimbing I,

Dr. Nizaruddin, M.Si.
NIDN 0025036801

Mahasiswa,

Zhafarina Maulida Putri
NPM 20310094



LEMBAR PEMBIMBINGAN SKRIPSI

Nama Mahasiswa : Zhafarina Maulida Putri
NPM : 20310094
Prodi : Pendidikan Matematika
Judul Skripsi : "Efektivitas Media Pembelajaran Interaktif Multi Representasi terhadap Kemampuan Koneksi Matematis Siswa"
Dosen Pembimbing I : Dr. Nizaruddin, M.Si.
Dosen Pembimbing II : Dina Prasetyowati, M.Pd.

No.	Hari, Tanggal	Uraian Bimbingan	Paraf
1.	21 September 2023	Pengajuan judul	
2.	29 September 2023	ACC judul	
3.	12 Oktober 2023	Revisi / pengajuan Bab I	
4.	2 November 2023	Revisi Bab I	
5.	23 November 2023	Revisi Bab 1, bab 2. (kerangka berpikir dan hipotesis)	
6.	15 Januari 2024	Revisi bab 2 dan 3	
7.	25 Januari 2024	ACC Proposal, lanjut instrumen	
8.	27 Maret 2024	Revisi media	
9.	29 April 2024	ACC Instrumen	
10.	13 Juni 2024	Revisi Bab 1, 2, 3	
11.	28 Juni 2024	Bab 1, 2, 3 ACC	

Dosen Pembimbing II,

Dina Prasetyowati, M.Pd.
NIDN 0630128402

Mahasiswa,

Zhafarina Maulida Putri
NPM 20310094



UNIVERSITAS PGRI SEMARANG
FAKULTAS PENDIDIKAN MIPA DAN TEKNOLOGI INFORMASI

Kampus: Jl. Dr.Cipto – Sidodadi Timur No. 24 Semarang Indonesia
Telp. (024)8316377 Faks.(024)8448217 Email:upgrismg@gmail.comnHomepage: www.upgris.ac.id

LEMBAR PEMBIMBINGAN SKRIPSI

Nama Mahasiswa : Zhafarina Maulida Putri
NPM : 20310094
Prodi : Pendidikan Matematika
Judul Skripsi : "Efektivitas Media Pembelajaran Interaktif Multi Representasi Berbasis Geogebra terhadap Kemampuan Koneksi Matematis Siswa SMP"
Dosen Pembimbing I : Dr. Nizaruddin, M.Si.
Dosen Pembimbing II : Dina Prasetyowati, M.Pd.

No.	Hari, Tanggal	Uraian Bimbingan	Paraf
12.	10 Juli 2024	Revisi bab 9-5	
13.	17 Juli 2024	Bce Bab 9-5	
14.	22 Juli 2024.	Lampiran + artikel	
15.	26 Juli 2024	Final paper	

Dosen Pembimbing II,

Dina Prasetyowati, M.Pd.
NIDN 0630128402

Mahasiswa,

Zhafarina Maulida Putri
NPM 20310094

Lampiran 7

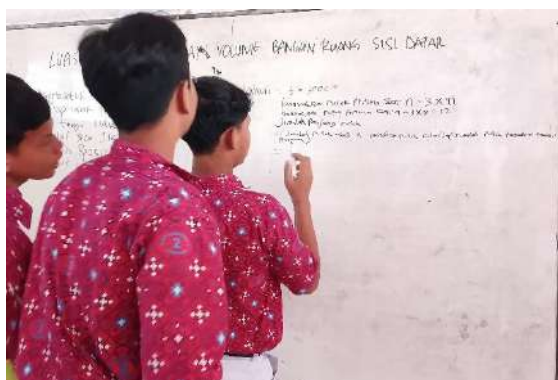
Dokumentasi



Kelas uji coba



Pre-test kelas eksperimen dan kontrol



Pembelajaran materi



Perlakuan kelas eksperimen

***Link* media pembelajaran:**

<https://www.geogebra.org/m/kvm9cnqt#material/dmnuxd8z>



***Post-test* kelas eksperimen dan kontrol**

Lampiran 8

Daftar nama siswa kelas uji coba

No.	Kode	Nama
1	U-01	Achmad Afdolussyukri
2	U-02	Adinda Mutiara Priyanti
3	U-03	Agung Setyobudi
4	U-04	Andra Azka Syarief
5	U-05	Ashifaa Amalina Farzana
6	U-06	Atha Salsa Bela
7	U-07	Ayu Ramadani
8	U-08	Belva Syawfalka Murdiantoro
9	U-09	Daffa Rangga Arkana
10	U-10	Dea Putri Natasya
11	U-11	Dio Alfando
12	U-12	Emmanuel Decaesar
13	U-13	Fatir Surya Wicaksono
14	U-14	Febriela Dwi Saputri
15	U-15	Khanza Dhiya Fadhila Ino
16	U-16	Latisya Nur Ardiana
17	U-17	Livio Regina Putri M
18	U-18	Mohammad Abib Maulana
19	U-19	Muhamad Rizky Dwi Prasetyo
20	U-20	Muhammad Haikal
21	U-21	Muhamad Putra Maulana
22	U-22	Nakhila Haqqu Ulul Zahwa
23	U-23	Naura Chika Manurung
24	U-24	Renata Khalila
25	U-25	Reyza Putra Dewangga
26	U-26	Rifqy Muhammad Iqbal
27	U-27	Saka Bilal Adinata
28	U-28	Silvana Luqna Ramadhani
29	U-29	Tri Ani Setyani
30	U-30	Widaya Padma Sri Satya

Lampiran 9

Daftar nilai siswa kelas uji coba

No.	Kode	Skor Butir Pertanyaan (X)							Skor Total (Y)	Nilai
		1	2	3	4	5	6	7		
1	U-01	8	7	7	4	0	0	0	26	37.14
2	U-02	8	8	10	9	0	1	0	36	51.43
3	U-03	8	6	7	4	1	1	0	27	38.57
4	U-04	8	6	7	7	0	0	0	28	40.00
5	U-05	6	7	4	3	2	1	0	23	32.86
6	U-06	6	8	5	8	5	1	0	33	47.14
7	U-07	4	8	7	8	1	1	0	29	41.43
8	U-08	5	8	4	8	1	0	0	26	37.14
9	U-09	8	6	6	0	0	0	0	20	28.57
10	U-10	5	5	2	2	2	2	2	20	28.57
11	U-11	8	2	0	0	0	0	0	10	14.29
12	U-12	8	8	5	0	0	0	0	21	30.00
13	U-13	8	6	1	0	0	0	0	15	21.43
14	U-14	2	5	2	2	2	2	0	15	21.43
15	U-15	6	8	7	9	1	1	0	32	45.71
16	U-16	4	7	0	0	0	0	0	11	15.71
17	U-17	5	5	2	2	2	2	2	20	28.57
18	U-18	8	5	4	3	2	1	0	23	32.86
19	U-19	2	2	1	1	1	2	1	10	14.29
20	U-20	8	8	3	3	2	1	0	25	35.71
21	U-21	8	4	4	7	0	0	0	23	32.86
22	U-22	5	7	4	8	0	0	0	24	34.29
23	U-23	6	8	8	6	0	0	0	28	40.00
24	U-24	4	8	8	8	0	0	0	28	40.00
25	U-25	6	10	10	10	8	8	1	53	75.71
26	U-26	8	5	4	0	0	0	0	17	24.29
27	U-27	8	5	4	2	0	0	0	19	27.14
28	U-28	5	7	4	7	0	0	0	23	32.86
29	U-29	5	8	4	7	0	0	0	24	34.29
30	U-30	4	8	9	9	0	1	0	31	44.29
JUMLAH (X)		184	195	143	137	30	25	6	720	1028.6

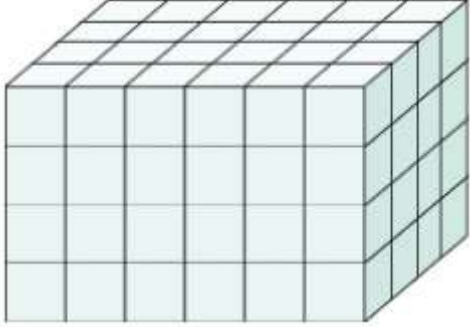
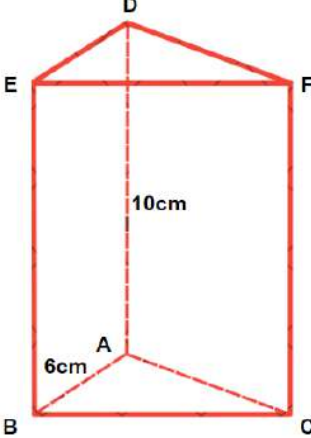
Lampiran 10


Soal uji coba dan penyelesaian

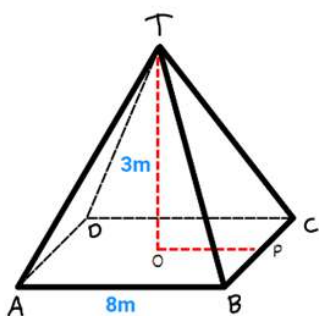
KISI-KISI SOAL UJI COBA

Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas/Semester	: VII/2
Jumlah/Bentuk Soal	: 7 soal/Uraian
Alokasi Waktu	: 50 menit
Pokok Bahasan	: Bangun Ruang Sisi Datar (Volume dan Luas Permukaan)
Capaian Pembelajaran	: Di akhir fase D, peserta didik mampu menentukan luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar untuk menyelesaikan masalah yang terkait.
Tujuan Pembelajaran	: <ol style="list-style-type: none">1. Siswa mampu memahami konsep luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar.2. Siswa mampu menerapkan perhitungan luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar di kehidupan sehari-hari.

Indikator Kemampuan Koneksi Matematis	Indikator Soal	Soal	No. Soal
A. Siswa mampu memahami dan menghubungkan ide-ide antar topik matematika.	<ol style="list-style-type: none">a. Menjelaskan konsep volume bangun ruang kubus.b. Menyajikan konsep dalam simbol dari soal yang diberikan.c. Menghitung volume bangun ruang kubus.	Jika diketahui, Alas kubus A terdiri atas sisi panjang dan sisi lebar yaitu $a \times a = a^2$ kubus satuan. Dengan sisi tinggi kubus A yaitu a kubus satuan. Maka jumlah seluruh kubus satuan terdapat ... buah. Sehingga, didapatkan volume kubus A adalah ... kubus satuan. Dengan demikian panjang sisi kubus dirumuskan dengan ... atau Volume = ...	1

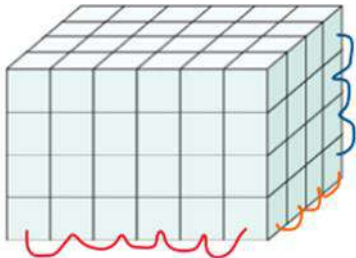
	<p>a. Menyajikan konsep dalam simbol dari soal yang diberikan.</p> <p>b. Mengalisis konsep dalam simbol dari gambar soal yang diberikan.</p> <p>c. Menghitung luas permukaan bangun ruang balok.</p>	<p>Perhatikan gambar berikut ini!</p>  <p>Dengan menggunakan rumus kubus satuan, tentukanlah luas permukaan balok tersebut!</p>	2
<p>B. Siswa mampu merepresentasikan konsep matematika ke dalam berbagai bentuk matematika.</p>	<p>a. Merepresentasikan konsep pythagoras ke dalam konsep volume bangun ruang balok.</p> <p>b. Menghitung volume bangun ruang balok.</p>	<p>Sebuah balok memiliki panjang 10cm dan tinggi 6cm. Berapakah volume balok tersebut jika lebar balok dalam besaran centimeter adalah $\sqrt{10^2 - 6^2}$?</p>	3
	<p>a. Merepresentasikan konsep volume ke dalam konsep luas permukaan bangun ruang prisma segitiga.</p> <p>b. Menghitung luas permukaan bangun ruang prisma segitiga.</p>	<p>Diketahui sebuah prisma dengan alas segitiga ABC memiliki volume sebesar 240cm^3. Jika tinggi prisma 10cm, dan sisi alas segitiga AB 6cm.</p>  <p>a. Berapa sisi tinggi segitiga CA?</p>	4

		<p>b. Jika CA sudah diketahui, berapa panjang BC?</p> <p>c. Hitunglah luas permukaan prisma alas segitiga tersebut!</p>	
<p>c. Siswa mampu menghubungkan dan menerapkan konsep matematika di dalam kehidupan sehari-hari.</p>	<p>a. Menerapkan konsep luas permukaan kubus ke dalam permasalahan kehidupan sehari-hari.</p> <p>b. Menyelesaikan masalah kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan bangun ruang kubus.</p>	<p>Nana memiliki sebuah lemari berbentuk kubus dengan panjang rusuk 0,3m. Jika Nana ingin mengecat lemari tersebut dengan setiap 900cm^2 akan menghabiskan satu kaleng cat. Berapa banyak kaleng cat yang akan Nana gunakan dalam mengecat lemarnya?</p>	5
	<p>a. Menerapkan konsep volume prisma segitiga ke dalam permasalahan kehidupan sehari-hari.</p> <p>b. Menyelesaikan masalah kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan bangun ruang prisma segitiga.</p>	<p>Andy memiliki sebuah celengan berbentuk prisma.</p>  <p>Jika celengan Andy bentuk alasnya ialah segitiga sama kaki dengan panjang sisi alas 15cm dan sisi miringnya 17cm serta tinggi celengan 30cm. Tentukanlah besar volume celengan yang dimiliki Andy!</p>	6
	<p>a. Menerapkan konsep luas permukaan limas segiempat ke dalam</p>	<p>Pak Jefri ingin membetulkan atap rumahnya yang rusak terkena badai. Diketahui bahwa panjang sisi alas atap adalah 8m dan tinggi atap</p>	7

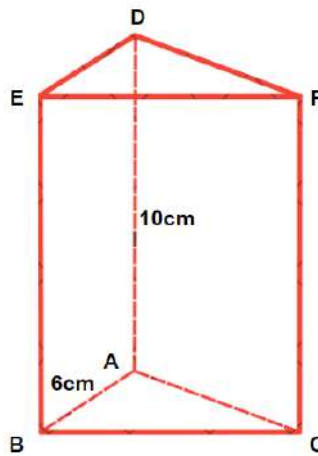
	<p>permasalahan kehidupan sehari-hari.</p> <p>b. Menyelesaikan masalah kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan bangun ruang limas segiempat.</p>	<p>3m. Jika biaya perbaikan atap tersebut adalah Rp55.000 per meter persegi.</p> <p>a. Berapa luas permukaan atap rumah Pak Jefri?</p> <p>Berapa biaya perbaikan seluruh atap?</p> 	
--	--	---	--

RUBRIK PENILAIAN SOAL UJI COBA

Indikator Kemampuan Koneksi Matematis	No. Soal	Langkah Penyelesaian	Skor
A. Siswa mampu memahami dan menghubungkan ide-ide antar topik matematika.	1	<p>a. Diketahui :</p> <ul style="list-style-type: none"> - panjang kubus = a - lebar kubus = a - alas kubus $A = a \times a = a^2$ - tinggi kubus = a <p>Ditanya :</p> <p>Jumlah seluruh kubus satuan?</p> <p>Volume kubus A?</p> <p>Rumus panjang sisi kubus/ volume?</p>	1,3,3,3
		<p>b. Mengidentifikasi besar ukuran kubus</p> <p>panjang \times lebar = $a \times a = a^2 =$ Alas kubus (berbentuk persegi)</p> <p>Jumlah seluruh kubus satuan :</p> <p>alas kubus \times tinggi kubus = $a \times a = a^2 \times a = a^3$ kubus satuan</p> <p>Volume kubus A :</p> <p>$a \times a = a^2 \times a = a^3$</p> <p>Rumus panjang sisi kubus/ volume :</p>	

		<p>Sisi panjang \times sisi lebar \times sisi tinggi = sisi \times sisi \times sisi = sisi³ Jadi rumus volume/ panjang sisi kubus adalah sisi³.</p>	
	2	<p>a. Mengidentifikasi besar ukuran balok panjang \times lebar = $a \times a = a^2$ = Alas kubus (berbentuk persegi) Jumlah seluruh kubus satuan : alas kubus \times tinggi kubus = $a \times a = a^2 \times a = a^3$ kubus satuan Volume kubus A : $a \times a = a^2 \times a = a^3$ Rumus panjang sisi kubus/ volume : Sisi panjang \times sisi lebar \times sisi tinggi = sisi \times sisi \times sisi = sisi³</p> <p>b. Diketahui :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Panjang balok = 6 kubus satuan - Lebar balok = 4 kubus satuan - Tinggi balok = 4 kubus satuan  <p>Ditanya : Tentukanlah luas permukaan balok tersebut! Tentukanlah volume balok tersebut!</p>	1
		<p>a. Memisalkan</p> <ul style="list-style-type: none"> - Panjang balok = p - Lebar balok = l - Tinggi balok = t <p>Maka :</p> <p>(i) Luas permukaan balok = $2 \times [(p \times l) + (p \times t) + (l \times t)]$ $= 2 \times [(6 \times 4) + (6 \times 4) + (4 \times 4)]$ $= 2 \times [(24) + (24) + (16)]$ $= 2 \times 64$ $= 128 \text{ kubus satuan}^2$ Jadi luas permukaan balok tersebut adalah $128 \text{ kubus satuan}^2$.</p>	5,4

		<p>(ii) Volume balok = $p \times l \times t$ $= 6 \times 4 \times 4$ $= 96 \text{ kubus satuan}^3$ Jadi volume balok tersebut adalah $96 \text{ kubus satuan}^3$.</p>	
<p>B. Siswa mampu merepresentasikan konsep matematika ke dalam berbagai bentuk matematika</p>	<p>3</p>	<p>a. Diketahui :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Panjang balok = 10cm - Tinggi balok = 6cm - Lebar balok = $\sqrt{10^2 - 6^2} \text{ cm} = \sqrt{100 - 36} = \sqrt{64} = 8 \text{ cm}$ (gunakan rumus pythagoras) <p>Ditanya : volume balok?</p>	<p>5</p>
		<p>b. Mencari volume balok</p> <p>Volume balok : $V = \text{panjang} \times \text{lebar} \times \text{tinggi}$ $V = 10 \text{ cm} \times 8 \text{ cm} \times 6 \text{ cm}$ $V = 480 \text{ cm}^3$</p>	<p>5</p>
	<p>4</p>	<p>a. Diketahui :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Volume prisma 240 cm^3 - Tinggi prisma 10cm - Sisi alas segitiga AB 6cm <p>Ditanya :</p> <p>Berapa sisi tinggi segitiga CA? Jika CA sudah diketahui, berapa panjang BC? Hitung luas permukaan prisma alas segitiga!</p>	<p>1</p>
		<p>b. Mengidentifikasi sisi tinggi CA</p> <p>Dengan menggunakan informasi yang tersedia, kita dapat mencari sisi tinggi CA dengan menggunakan rumus volume.</p> <p>(i) Volume prisma alas segitiga = <i>luas alas segitiga</i> \times <i>tinggi prisma</i> $V = \frac{1}{2} \times \text{alas segitiga AB} \times$ <i>tinggi segitiga CA</i> \times <i>tinggi prisma</i> $240 = \frac{1}{2} \times 6 \times \text{tinggi segitiga CA} \times 10$ $240 = 30 \times \text{tinggi segitiga CA}$ $\frac{240}{30} = \text{tinggi segitiga CA}$ Maka tinggi segitiga CA = 8cm.</p>	<p>3,3,3</p>



(ii) Mencari panjang BC, karena BC merupakan sisi miring dari segitiga gunakan rumus pythagoras berikut.

$$BC = \sqrt{AB^2 + CA^2}$$

$$BC = \sqrt{6^2 + 8^2}$$

$$BC = \sqrt{36 + 64}$$

$$BC = \sqrt{100}$$

Maka panjang BC = 10cm.

(iii) Menghitung luas permukaan prisma alas segitiga.

$$= [(2 \times \text{luas alas segitiga}) + (\text{keliling alas segitiga} \times \text{tinggi prisma})]$$

$$= [(2 \times \frac{1}{2} \times \text{alas} \times \text{tinggi}) + ((AB + BC + CA) \times \text{tinggi prisma})]$$

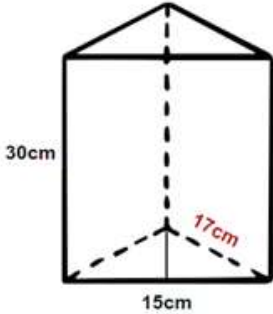
$$= [(2 \times \frac{1}{2} \times 6 \times 8) + ((6 + 10 + 8) \times 10)]$$

$$= [(2 \times 24) + (24 \times 10)]$$

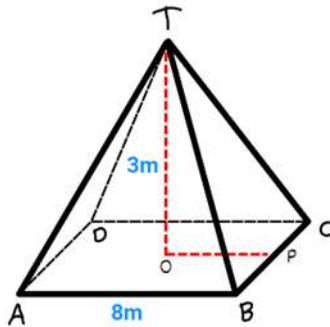
$$= 288\text{cm}^2$$

Jadi luas permukaan prisma alas segitiga adalah 288cm^2 .

C. Siswa mampu menghubungkan dan menerapkan konsep matematika di dalam kehidupan sehari-hari.	5	<p>a. Diketahui :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Panjang rusuk = 0.3m = panjang sisi - 1 kaleng cat = 900cm^2 <p>Ditanya :</p> <p>Luas permukaan lemari Nana?</p> <p>Tentukan banyak kaleng cat yang digunakan!</p>	1
		<p>b. Mencari luas permukaan lemari</p> <p>Karena lemari Nana berbentuk kubus, sehingga luas permukaan :</p> $= 6 \times \text{sisi}^2$	5

		$= 6 \times 0.3m \times 0.3m$ $= 6 \times 0.09m$ $= 0.54m^2$ <p>Karena 1 kaleng cat digunakan dalam ukuran cm, maka</p> $= 0.54m^2 = 5400cm^2.$	
		<p>c. Mencari banyak kaleng cat yang dibutuhkan</p> <p>1 kaleng cat = mengecat lemari dengan luas $900cm^2$, maka</p> $\text{Banyak kaleng cat } (n) = \frac{\text{luas permukaan kubus}}{\text{luas 1 kaleng cat}} =$ $\frac{5400}{900} = 6 \text{ kaleng cat.}$ <p>Jadi banyak kaleng cat yang dibutuhkan Nana untuk mengecat seluruh permukaan lemari ada sebanyak 6 buah kaleng cat.</p>	4
	6	<p>a. Diketahui :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sisi alas = 15cm - Sisi miring = 17cm - Tinggi celengan = 30cm <p>Ditanya : volume celengan Andy?</p> 	1
		<p>b. Mencari volume celengan</p> <p>Diketahui bahwa rumus volume prisma : Luas alas segi-n \times tinggi prisma, maka</p> <p>Volume prisma segitiga :</p> $V = \left[\frac{1}{2} \times \text{alas segitiga} \times \text{tinggi segitiga} \right] \times \text{tinggi prisma}$ <p>karena tinggi segitiga belum diketahui, cari dengan menggunakan rumus pythagoras.</p> <p>Misalkan, sisi alas = a; sisi miring = c; sisi tegak/ tinggi segitiga = b</p> $b = \sqrt{c^2 - a^2} \text{ atau } b = \sqrt{17^2 - 15^2}$	4,5

		$b = \sqrt{289 - 225} = \sqrt{64}$ sehingga $b = 8$ atau tinggi segitiga adalah 8cm, kemudian substitusikan ke dalam; $V = [(\frac{1}{2} \times \text{alas segitiga} \times \text{tinggi segitiga}) \times \text{tinggi prisma}]$ $V = [(\frac{1}{2} \times 15\text{cm} \times 8\text{cm}) \times 30\text{cm}]$ $V = [(\frac{1}{2} \times 120\text{cm}) \times 30\text{cm}]$ $V = 60\text{cm} \times 30\text{cm} = 1800\text{cm}^3$ Jadi besar volume celengan Andy adalah 1800cm^3 .	
7	a.	Diketahui : - Sisi alas atap = 8m - Tinggi atap = 3m - Biaya permukaan atap = Rp55.000/meter persegi Ditanya : Luas permukaan atap rumah Pak Jefri? Biaya perbaikan seluruh atap?	1
	b.	Mencari luas permukaan atap rumah Pak Jefri Diketahui bahwa atap rumah tersebut berbentuk limas alas persegi, sehingga: $= [(sisi \times sisi) + 4 \times \text{luas segitiga pada sisi tegak}]$ $= [(sisi \times sisi) + 4 \times \frac{1}{2} \times \text{alas segitiga} \times \text{tinggi segitiga}]$ $= [(8\text{m} \times 8\text{m}) + 4 \times \frac{1}{2} \times 8\text{m} \times 3\text{m}]$ $= 64\text{m} + 48\text{m}$ $= 112\text{m}^2$. Jadi luas permukaan atap rumah Pak Jefri adalah 112m^2 .	3
	c.	Mencari luas sisi tegak limas Jika yang dicari adalah biaya perbaikan seluruh atap di mana atap tersebut berbentuk segitiga, maka gunakanlah rumus luas sisi tegak limas yang didapatkan dari rumus luas permukaan limas yaitu $= \text{luas alas segi} - n + \text{jumlah luas sisi tegak}$ Karena $n = 4$, sehingga jumlah luas sisi tegak = $4 \times \text{luas segitiga}$	3



Untuk mengetahui luas sisi tegak limas harus mengetahui terlebih dahulu panjang sisi TP.

$TO = 3m$; maka $OP = \text{setengah } AB = 4m$

$$TP = \sqrt{TO^2 + OP^2}$$

$$TP = \sqrt{3^2 + 4^2}$$

$$TP = \sqrt{25 + 16}$$

$$TP = \sqrt{25}$$

Maka panjang sisi TP = 5m

$$\begin{aligned} \text{Luas sisi tegak limas} &= 4 \times \text{luas segitiga } TAB \\ &= 4 \times \frac{1}{2} \times \text{alas segitiga } TAB \times \text{tinggi segitiga } TAB \\ &= 4 \times \frac{1}{2} \times 8m \times 5m \\ &= 80m^2 \end{aligned}$$

Didapatkan luas sisi tegak limas adalah $80m^2$.

d. Menghitung biaya perbaikan seluruh atap

Biaya perbaikan seluruh atap :

$$= \text{luas sisi tegak} \times \text{harga perbaikan per meter}$$

$$= 80 \times Rp55.000$$

$$= Rp4.400.000$$

Jadi biaya perbaikan seluruh atap rumah Pak Jefri adalah sebesar Rp4.400.000.

$$\text{Total} = \frac{\text{jumlah skor}}{7} \times 10 = 100$$

70

Lampiran 11

Jawaban siswa soal uji coba

**LEMBAR JAWABAN TES KEMAMPUAN KONEKSI MATEMATIS
LUAS PERMUKAAN DAN VOLUME BANGUN RUANG SISI DATAR
SMP MARDISISWA 2 SEMARANG TAHUN AJARAN 2023/2024**

Nama	: Reyza Putra Derangga
Kelas	: 7A / 27
Hari, Tanggal	: Senin, 29 April - 2024

1) diket: kubus
dijawab dari
kubus - kubus
satu-satu

ditanya: ① jumlah kubus, ② volume - panjang sisi kubus satuan

1) a) ~~$6 \times 4 = 24$ kubus~~
b) $a \times a \times a = a^3$
c) $a \times a \times a / a^3$ ($5 \times 5 \times 5$)³

2) diket: Panjang = 6 Kubus
lebar = 4 kubus
tinggi = 4 kubus

ditanya: lp - volume

di jawab: ① $lp = 2 \times ((6 \times 4) + (6 \times 4) + (4 \times 4))$
 $= 2 \times (24 + 24 + 16)$
 $= 2 \times 64$
 $= 128$ Kubus satuan

② $v = 6 \times 4 \times 4$
 $= 96$ kubus satuan

3.) Diket: $P = 10 \text{ cm}$
 $t = 6 \text{ cm}$

Ditany: v dan l

Dijab: $= \sqrt{10^2 - 6^2}$

$= \sqrt{100 - 36}$

$= \sqrt{64}$

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

$v = 10 \times 8 \times 6$
 $= \underline{\underline{480 \text{ cm}^3}}$

4.) Diket: alas segitiga ABC $v = 240 \text{ cm}^3$
 tinggi Prisma 10 cm

Sisi alas segitiga AB = 6 cm

ditany: sisi tinggi CA

Panjang BC

LP Prisma alas segitiga

dijab: (A) $v = \frac{1}{2} \times 6 \times ts \times 10$

$ts = 30$

$ts = 240 : 30$

$ts = \underline{\underline{8 \text{ cm}}}$

(B) Pythagoras
 $BC = \sqrt{AB^2 + CA^2}$
 $= \sqrt{6^2 + 8^2}$
 $= \sqrt{36 + 64}$
 $= \sqrt{100} = 10 \text{ cm}$

(C) $LP = (2 \times (\frac{1}{2} \times 6 \times 8)) + ((6 + 10 + 8) \times 10)$
 $= (2 \times 24) + (24 \times 10)$

$= 48 + 240$

$= \underline{\underline{288 \text{ cm}^2}}$

⑤ diket = lemari (kubus) $r = 0,3m$
 dicat setiap $900cm^2$,
 akan menghabiskan satu kaleng
 ditanya = LP? banyak kaleng cat

di jawab \textcircled{a} $LP = 6 \times 0,3^2$
 $= 0,54m^2$

$\textcircled{B} = \frac{400cm^2}{900cm^2}$
 kaleng Cat = 6

⑥ diket = panjang sisi = $15cm = a$
 sisi miring = $17cm = c$
 tinggi prisma = $30cm$

ditanya = V
 dijawab =

$V = \frac{1}{2} \times \text{luas} \Delta \times \text{t. Prisma}$
 (luasnya?)

$t \Delta / b$
 $= \sqrt{c^2 - a^2}$
 $= \sqrt{17^2 - 15^2}$
 $= \sqrt{289 - 225}$
 $= \sqrt{64}$
 $= 8$

Revisi

$= \frac{1}{2} \times 15 \times 17 \times 30$

$$\textcircled{7} \text{ Diket : alas} = 8 \text{ m}$$

$$t = 3 \text{ m}$$

$$\text{Biaya} = 55.000 / \text{m}^2$$

$$\text{dit} = L_p ?$$

Biaya perb

Lampiran 12

Analisis Validitas, Reliabilitas, Taraf Kesukaran, dan Daya Pembeda

No.	Kode	Skor Butir Pertanyaan (X)							Skor Total (Y)	Y ²	Nilai
		1	2	3	4	5	6	7			
1	U-01	8	7	7	4	0	0	0	26	676	37.14
2	U-02	8	8	10	9	2	4	0	41	1681	58.57
3	U-03	8	6	7	4	1	1	0	27	729	38.57
4	U-04	8	6	7	7	1	1	0	30	900	42.86
5	U-05	6	7	4	3	2	1	0	23	529	32.86
6	U-06	6	8	5	8	5	2	0	34	1156	48.57
7	U-07	4	8	7	8	1	1	0	29	841	41.43
8	U-08	5	8	4	8	1	0	0	26	676	37.14
9	U-09	8	6	6	0	0	0	0	20	400	28.57
10	U-10	5	5	2	2	2	2	2	20	400	28.57
11	U-11	8	2	0	0	0	0	0	10	100	14.29
12	U-12	8	8	5	0	0	0	0	21	441	30.00
13	U-13	8	6	1	0	0	0	0	15	225	21.43
14	U-14	2	5	2	2	2	2	0	15	225	21.43
15	U-15	6	8	7	9	1	1	0	32	1024	45.71
16	U-16	4	7	0	0	0	0	0	11	121	15.71
17	U-17	5	5	2	2	2	2	2	20	400	28.57
18	U-18	8	5	4	3	2	1	0	23	529	32.86
19	U-19	2	2	1	1	1	2	1	10	100	14.29
20	U-20	8	8	3	3	2	1	0	25	625	35.71
21	U-21	8	4	4	7	0	0	0	23	529	32.86
22	U-22	5	7	4	8	0	0	0	24	576	34.29
23	U-23	6	8	8	6	0	1	0	29	841	41.43
24	U-24	4	8	8	8	0	0	0	28	784	40.00
25	U-25	6	10	10	10	9	8	1	54	2916	77.14
26	U-26	8	5	4	0	0	0	0	17	289	24.29
27	U-27	8	5	4	2	0	0	0	19	361	27.14
28	U-28	5	7	4	7	0	0	0	23	529	32.86
29	U-29	5	8	4	7	0	0	0	24	576	34.29
30	U-30	4	8	9	9	1	1	0	32	1024	45.71
JUMLAH (X)		184	195	143	137	35	31	6	731	20203	1044.285714
Rata-rata											34.81

X_t^2							$X \cdot Y$						
X_1	X_2	X_2	X_4	X_5	X_6	X_7	1	2	3	4	5	6	7
64	49	49	16	0	0	0	208	182	182	104	0	0	0
64	64	100	81	4	16	0	328	328	410	369	82	164	0
64	36	49	16	1	1	0	216	162	189	108	27	27	0
64	36	49	49	1	1	0	240	180	210	210	30	30	0
36	49	16	9	4	1	0	138	161	92	69	46	23	0
36	64	25	64	25	4	0	204	272	170	272	170	68	0
16	64	49	64	1	1	0	116	232	203	232	29	29	0
25	64	16	64	1	0	0	130	208	104	208	26	0	0
64	36	36	0	0	0	0	160	120	120	0	0	0	0
25	25	4	4	4	4	4	100	100	40	40	40	40	40
64	4	0	0	0	0	0	80	20	0	0	0	0	0
64	64	25	0	0	0	0	168	168	105	0	0	0	0
64	36	1	0	0	0	0	120	90	15	0	0	0	0
4	25	4	4	4	4	0	30	75	30	30	30	30	0
36	64	49	81	1	1	0	192	256	224	288	32	32	0
16	49	0	0	0	0	0	44	77	0	0	0	0	0
25	25	4	4	4	4	4	100	100	40	40	40	40	40
64	25	16	9	4	1	0	184	115	92	69	46	23	0
4	4	1	1	1	4	1	20	20	10	10	10	20	10
64	64	9	9	4	1	0	200	200	75	75	50	25	0
64	16	16	49	0	0	0	184	92	92	161	0	0	0
25	49	16	64	0	0	0	120	168	96	192	0	0	0
36	64	64	36	0	1	0	174	232	232	174	0	29	0
16	64	64	64	0	0	0	112	224	224	224	0	0	0
36	100	100	100	81	64	1	324	540	540	540	486	432	54
64	25	16	0	0	0	0	136	85	68	0	0	0	0
64	25	16	4	0	0	0	152	95	76	38	0	0	0
25	49	16	49	0	0	0	115	161	92	161	0	0	0
25	64	16	49	0	0	0	120	192	96	168	0	0	0
16	64	81	81	1	1	0	128	256	288	288	32	32	0
1234	1367	907	971	141	109	10	4543	5111	4115	4070	1176	1044	144

Kode	Skor Butir Pertanyaan (X)							Skor Total (Y)
	1	2	3	4	5	6	7	
U-25	6	10	10	10	9	8	1	54
U-02	8	8	10	9	2	4	0	41
U-06	6	8	5	8	5	2	0	34
U-15	6	8	7	9	1	1	0	32
U-30	4	8	9	9	1	1	0	32
U-04	8	6	7	7	1	1	0	30
U-07	4	8	7	8	1	1	0	29
U-23	6	8	8	6	0	1	0	29
U-24	4	8	8	8	0	0	0	28
U-03	8	6	7	4	1	1	0	27
U-01	8	7	7	4	0	0	0	26
U-08	5	8	4	8	1	0	0	26
U-20	8	8	3	3	2	1	0	25
U-22	5	7	4	8	0	0	0	24
U-29	5	8	4	7	0	0	0	24
U-05	6	7	4	3	2	1	0	23
U-18	8	5	4	3	2	1	0	23
U-21	8	4	4	7	0	0	0	23
U-28	5	7	4	7	0	0	0	23
U-12	8	8	5	0	0	0	0	21
U-09	8	6	6	0	0	0	0	20
U-10	5	5	2	2	2	2	2	20
U-17	5	5	2	2	2	2	2	20
U-27	8	5	4	2	0	0	0	19
U-26	8	5	4	0	0	0	0	17
U-13	8	6	1	0	0	0	0	15
U-14	2	5	2	2	2	2	0	15
U-16	4	7	0	0	0	0	0	11
U-11	8	2	0	0	0	0	0	10
U-19	2	2	1	1	1	2	1	10

Reliabilitas	Varians item	3.516	3.317	7.512	11.512	3.339	2.566	0.293
	Jumlah varians item	32.054						
	Jumlah varians total	79.699						
	Reliabilitas	0.697						
Taraf Kesukaran	Skor maksimal	8	10	10	10	8	8	2
	Jumlah siswa	30	30	30	30	30	30	30
	Rata-rata soal	6.133	6.500	4.767	4.567	1.000	0.833	0.200
	Taraf kesukaran	0.767	0.650	0.477	0.457	0.125	0.104	0.100
	Keterangan	Mudah	Sedang	Sedang	Sedang	Sukar	Sukar	Sukar
Daya Pembeda	Rata-rata skor atas	6.000	8.000	7.875	8.250	1.875	1.625	0.125
	Rata-rata skor bawah	5.625	4.625	1.750	0.875	0.625	0.750	0.375
	Daya beda	0.047	0.338	0.613	0.738	0.208	0.203	-0.125
	Kriteria	Sangat kurang	Baik	Sangat baik	Sangat baik	Cukup	Cukup	Sangat kurang
Keterangan	Dibuang	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dibuang

Lampiran 13

Perhitungan analisis validitas, reliabilitas, taraf kesukaran, daya pembeda secara manual

1) Validitas

Berikut rekapitulasi analisis validitas indeks kesepakatan ahli (*expert judgement*).

Dengan skor maksimal penilaian = 5

Skor minimal penilaian = 1, maka didapatkan

Analisis Validitas Indeks Kesepakatan Ahli								
No. Butir	Rater 1	Rater 2	Rater 3	S_1	S_2	S_3	$\sum S$	V
1	1	1	1	0	0	0	0	0
2	4	5	4	3	4	3	10	0.83333
3	4	5	5	3	4	4	11	0.91667
4	5	5	5	4	4	4	12	1
5	5	5	5	4	4	4	12	1
6	5	5	5	4	4	4	12	1
7	3	2	2	2	1	1	4	0.33333

Dengan rumus indeks kesepakatan validator mengenai validitas butir:

$$V = \frac{\sum s}{n(c - 1)}$$

$$\text{Dengan } s = r - l_0$$

Langkah-langkah untuk menghitung validitas isi (*expert judgement*) adalah sebagai berikut:

- Ahli menentukan nilai untuk setiap butir soal
- Menghitung skor yang ditetapkan setiap validator dikurangi skor terendah dengan rumus $s = r - l_0$, di mana r = skor kategori pilihan validator dan l_0 = skor terendah dalam kategori penyekoran (yaitu 1).

Varians butir soal nomor 1:

$$S_1 = 1 - 1 = 0$$

$$S_2 = 1 - 1 = 0$$

$$S_3 = 1 - 1 = 0$$

Dan seterusnya.

- c. Menghitung jumlah s untuk setiap varians butir soal

Varians butir soal nomor 1:

$$\sum S_1 = 0 + 0 + 0 = 0$$

Dan seterusnya.

- d. Menghitung indeks kesepakatan validator mengenai validitas butir untuk setiap varians butir soal.

Varians butir soal nomor 1:

$$V = \frac{\sum S_1}{n(c - 1)}$$

n = banyaknya validator

c = banyaknya kategori yang dapat dipilih validator (skor maks = 5)

$$V = \frac{0}{3(5 - 1)}$$

$$V = \frac{0}{3(4)}$$

$$V = 0$$

Dan seterusnya.

Adapun pada validitas isi butir soal nomor 2, 3, 4, 5, 6, dan 7 dapat dilakukan dengan cara yang sama (hasil dapat dilihat dalam perhitungan excel).

2) Reliabilitas

Perhitungan koefisien reliabilitas menggunakan koefisien *Cronbach Alpha* sebagai berikut.

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

Dengan rumus varians butir soal:

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

Langkah-langkah untuk menghitung reliabilitas adalah sebagai berikut:

- a. Menentukan variansi setiap butir soal

Varians butir soal nomor 1

$$N = 30 \quad \sum X = 184 \quad \sum X^2 = 1234, \text{ diperoleh:}$$

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

$$\sigma_{i^2} = \frac{1234 - \frac{(184)^2}{30}}{30}$$

$$\sigma_{i^2} = \frac{1234 - \frac{33856}{30}}{30}$$

$$\sigma_{i^2} = \frac{1234 - 1128.533}{30}$$

$$\sigma_{i^2} = \frac{105.467}{30}$$

$$\sigma_{i^2} = 3.5156$$

Varians butir soal nomor 2

$$N = 30 \quad \sum X = 195 \quad \sum X^2 = 1367, \text{ diperoleh:}$$

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

$$\sigma_{i^2} = \frac{1367 - \frac{(195)^2}{30}}{30}$$

$$\sigma_{i^2} = \frac{1367 - \frac{38025}{30}}{30}$$

$$\sigma_{i^2} = \frac{1367 - 1267.5}{30}$$

$$\sigma_{i^2} = \frac{99.5}{30}$$

$$\sigma_{i^2} = 3.3167$$

Adapun pada perhitungan reliabilitas butir soal nomor 3, 4, 5, 6, dan 7 dapat dilakukan dengan cara yang sama (hasil dapat dilihat dalam perhitungan excel).

$$\sum \sigma_{b^2} = 3.516 + 3.317 + 7.512 + 11.512 + 3.339 + 2.566 + 0.293$$

$$\sum \sigma_{b^2} = 32.054$$

b. Menentukan varians total

$$\sigma_{t^2} = \frac{\sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{N}}{N}$$

$$\sigma_{t^2} = \frac{20203 - \frac{(731)^2}{30}}{30}$$

$$\sigma_{t^2} = \frac{20203 - \frac{534361}{30}}{30}$$

$$\sigma_{t^2} = \frac{20203 - 17812.033}{30}$$

$$\sigma_{t^2} = \frac{2390.966}{30}$$

$$\sigma_{t^2} = 79.6988666667$$

c. Menentukan reliabilitas

$$r_{11} = \left[\frac{R}{(R-1)} \right] \left[1 - \frac{\sum \sigma_{b^2}}{\sigma_{t^2}} \right]$$

$$r_{11} = \left[\frac{7}{(7-1)} \right] \left[1 - \frac{32.054}{79.6988666667} \right]$$

$$r_{11} = \left[\frac{7}{6} \right] [1 - 0.4021889061]$$

$$r_{11} = \left[\frac{7}{6} \right] [0.5978110939]$$

$$r_{11} = 0.6974462762$$

Berdasarkan tabel *r product moment* dengan $N = 30$ dan $\alpha = 0.05$ diperoleh $r_{tabel} = 0.361$. Karena $r_{11} > r_{tabel}$ yaitu $0.6974462762 > 0.361$ maka soal dikatakan reliabel.

3) Taraf Kesukaran

Perhitungan taraf atau tingkat kesukaran dapat diperoleh rumus sebagai berikut.

$$Rata - rata = \frac{Jumlah\ skor\ peserta\ didik\ setiap\ soal}{Jumlah\ peserta\ didik}$$

Dengan rumus tingkat kesukaran:

$$Tingkat\ kesukaran = \frac{Rata - rata}{Skor\ maksimum\ setiap\ soal}$$

Dan kriteria tingkat kesukaran:

0.00 – 0.30 = sukar

0.31 – 0.70 = sedang

0.71 – 1.00 = mudah

Taraf kesukaran butir soal nomor 1, dengan

$$N = 30 \quad \sum X = 184 \quad skor\ maks = 8$$

$$\begin{aligned} Rata - rata &= \frac{214}{30} \\ &= \frac{184}{30} = 6.133 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Tingkat\ kesukaran &= \frac{6.133}{8} \\ &= \frac{6.133}{8} = 0.767 \end{aligned}$$

Karena tingkat kesukaran bernilai 0.767, maka berada pada interval 0.71 – 1.00 dan dapat dikatakan soal nomor 1 termasuk dalam kriteria taraf kesukaran yang mudah.

Taraf kesukaran butir soal nomor 2, dengan

$$N = 30 \quad \sum X = 195 \quad \text{skor maks} = 10$$

$$\begin{aligned} \text{Rata - rata} &= \frac{195}{30} \\ &= 6.5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Tingkat kesukaran} &= \frac{6.5}{10} \\ &= 0.65 \end{aligned}$$

Karena tingkat kesukaran bernilai 0.65, maka berada pada interval 0.31 – 0.70 dan dapat dikatakan soal nomor 1 termasuk dalam kriteria taraf kesukaran yang sedang.

Adapun pada perhitungan taraf kesukaran butir soal nomor 3, 4, 5, 6, dan 7 dapat dilakukan dengan cara yang sama (hasil dapat dilihat dalam perhitungan excel).

4) Daya Pembeda

Perhitungan daya pembeda dapat diperoleh dengan rumus sebagai berikut.

$$DP = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2)}{\text{skor max}}$$

Dengan kriteria daya pembeda:

0.40 ke atas = sangat baik

0.30 – 0.39 = baik

0.20 – 0.29 = cukup (soal perlu perbaikan)

0.19 ke bawah = kurang baik (soal harus dibuang)

Daya pembeda soal nomor 1, dengan

$$DP = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2)}{\text{skor max}}$$

$$DP = \frac{(6 - 5.625)}{8}$$

$$DP = \frac{0.375}{8}$$

$$DP = 0.046875$$

Karena daya pembeda bernilai 0.046875 maka berada pada interval 0.19 *ke bawah* dan dapat dikatakan daya pembeda soal nomor 1 kurang baik atau soal harus dibuang.

Daya pembeda soal nomor 2, dengan

$$DP = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2)}{\text{skor max}}$$

$$DP = \frac{(8 - 4.625)}{10}$$

$$DP = \frac{0.375}{10}$$

$$DP = 0.3375$$

Karena daya pembeda bernilai 0.3375 maka berada pada interval 0.30 – 0.39 = baik dan dapat dikatakan daya pembeda soal nomor 2 baik.

Adapun pada perhitungan daya pembeda butir soal nomor 3, 4, 5, 6, dan 7 dapat dilakukan dengan cara yang sama (hasil dapat dilihat dalam perhitungan excel).

Lampiran 14

Soal dan Jawaban *Pre-test*

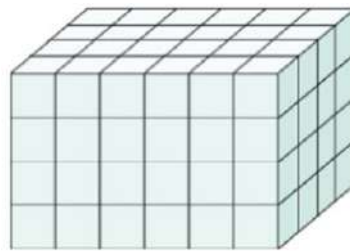
PRE-TEST

Petunjuk pengerjaan :

- ✓ Tulis identitas diri Anda dengan lengkap.
- ✓ Berdoa sebelum mengerjakan.
- ✓ Kerjakan dengan cermat, jujur, dan teliti.
- ✓ Dilarang mencontek dalam bentuk apapun.

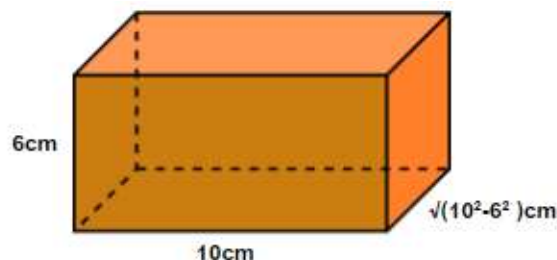
Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut dengan bentuk uraian!

1. Perhatikan gambar berikut ini!

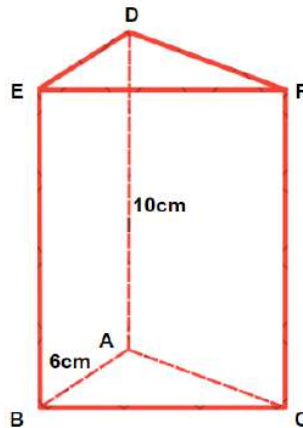


Jika diketahui ukuran balok berasal dari kubus satuan.

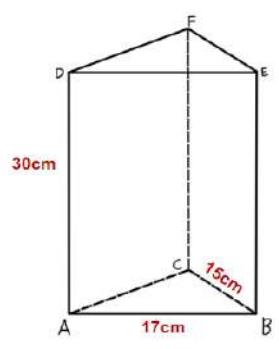
- a. Berapa panjang, lebar, dan tinggi balok?
 - b. Tentukanlah luas permukaan balok tersebut!
 - c. Dengan menggunakan rumus kubus satuan, tentukanlah volume balok tersebut!
2. Sebuah balok memiliki panjang 10cm dan tinggi 6cm. Berapakah volume balok tersebut jika lebar balok dalam besaran centimeter adalah $\sqrt{10^2 - 6^2}$?



3. Diketahui sebuah prisma dengan alas segitiga ABC memiliki volume sebesar 240cm^3 . Jika tinggi prisma 10cm, dan alas segitiga AB 6cm.



- d. Berapa tinggi segitiga CA?
 - e. Jika CA sudah diketahui, berapa panjang BC?
 - f. Hitunglah luas permukaan prisma alas segitiga tersebut!
4. Nana memiliki sebuah lemari berbentuk kubus dengan panjang rusuk 0.3m. Jika Nana ingin mengecat lemari tersebut dengan setiap 900cm^2 akan menghabiskan satu kaleng cat.
- a. Berapa luas permukaan lemari Nana?
 - b. Tentukanlah banyak kaleng cat yang akan Nana gunakan dalam mengecat lemarnya
5. Andy memiliki sebuah celengan berbentuk prisma.



Jika celengan Andy bentuk alasnya ialah segitiga dengan panjang rusuk alas 15cm dan rusuk miringnya 17cm serta tinggi celengan 30cm. Tentukanlah besar volume celengan yang dimiliki Andy!

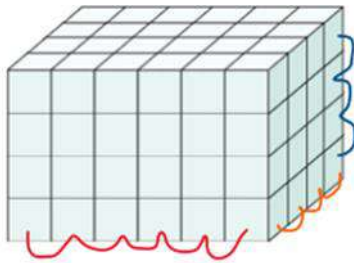
JAWABAN SOAL *PRE-TEST*

1. Diketahui : sebuah balok tersusun atas kubus satuan

Ditanya :

- Berapa panjang, lebar, dan tinggi balok?
- Tentukanlah luas permukaan balok tersebut!
- Dengan menggunakan rumus kubus satuan, tentukanlah volume balok tersebut!

Penyelesaian :



- Panjang balok (p) = 6 kubus satuan; Lebar balok (l) = 4 kubus satuan; Tinggi balok (t) = 4 kubus satuan
- Luas permukaan balok
$$\begin{aligned} &= 2 \times [(p \times l) + (p \times t) + (l \times t)] \\ &= 2 \times [(6 \times 4) + (6 \times 4) + (4 \times 4)] \\ &= 2 \times [(24) + (24) + (16)] \\ &= 2 \times 64 \\ &= 128 \text{ kubus satuan}^2 \end{aligned}$$
Jadi luas permukaan balok tersebut adalah 128 *kubus satuan*².
- Volume balok
$$\begin{aligned} &= p \times l \times t \\ &= 6 \times 4 \times 4 \\ &= 96 \text{ kubus satuan}^3 \end{aligned}$$
Jadi volume balok tersebut adalah 96 *kubus satuan*³.

2. Diketahui :

- Panjang balok = 10cm
- Tinggi balok = 6cm
- Lebar balok = $\sqrt{10^2 - 6^2}$ cm = $\sqrt{100 - 36} = \sqrt{64} = 8$ cm (gunakan rumus pythagoras)

Ditanya : volume balok?

Penyelesaian :

Volume balok

$$= p \times l \times t$$

$$= 10 \times 6 \times 8$$

$$= 480 \text{ cm}^3$$

Jadi volume balok tersebut adalah 480 cm^3 .

3. Diketahui :

- Volume prisma 240 cm^3
- Tinggi prisma 10cm
- Sisi alas segitiga AB 6cm

Ditanya :

- a. Berapa sisi tinggi segitiga CA?
- b. Jika CA sudah diketahui, berapa panjang BC?
- c. Hitung luas permukaan prisma alas segitiga!

Penyelesaian :

a. Mengidentifikasi sisi tinggi segitiga

Dengan menggunakan informasi yang tersedia, kita dapat mencari sisi tinggi CA dengan menggunakan rumus volume.

Volume prisma alas segitiga = *luas alas segitiga* \times *tinggi prisma*

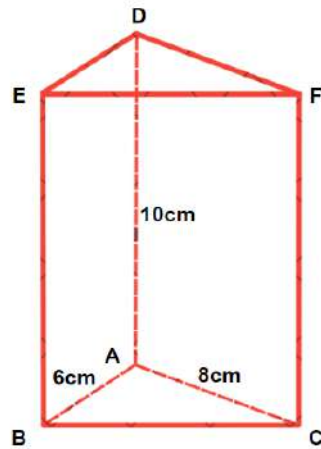
$$V = \frac{1}{2} \times \text{alas segitiga AB} \times \text{tinggi segitiga CA} \times \text{tinggi prisma}$$

$$240 = \frac{1}{2} \times 6 \times \text{tinggi segitiga CA} \times 10$$

$$240 = 30 \times \text{tinggi segitiga CA}$$

$$\frac{240}{30} = \text{tinggi segitiga CA}$$

Maka tinggi segitiga CA = 8cm.



- b. Mencari panjang BC (karena BC merupakan sisi miring dari segitiga gunakan rumus pythagoras berikut).

$$BC = \sqrt{AB^2 + CA^2}$$

$$BC = \sqrt{6^2 + 8^2}$$

$$BC = \sqrt{36 + 64}$$

$$BC = \sqrt{100}$$

Maka panjang BC = 10cm.

- c. Menghitung luas permukaan prisma alas segitiga
 $= [(2 \times \text{luas alas segitiga}) + (\text{keliling alas segitiga} \times \text{tinggi prisma})]$
 $= [(2 \times \frac{1}{2} \times \text{alas} \times \text{tinggi}) + ((AB + BC + CA) \times \text{tinggi prisma})]$
 $= [(2 \times \frac{1}{2} \times 6 \times 8) + ((6 + 10 + 8) \times 10)]$
 $= [(2 \times 24) + (24 \times 10)]$
 $= 288\text{cm}^2$
 Jadi luas permukaan prisma alas segitiga adalah 288cm^2 .

4. Diketahui :

- Panjang rusuk = 0.3m = panjang sisi
- 1 kaleng cat = 900cm^2

Ditanya :

- a. Luas permukaan lemari Nana?
- b. Tentukan banyak kaleng cat yang digunakan!

Penyelesaian :

- a. Mencari luas permukaan lemari
 Karena lemari Nana berbentuk kubus, sehingga luas permukaan :

$$\begin{aligned}
 &= 6 \times sisi^2 \\
 &= 6 \times 0.3m \times 0.3m \\
 &= 6 \times 0.09m \\
 &= 0.54m^2
 \end{aligned}$$

Karena 1 kaleng cat digunakan dalam ukuran cm, maka $= 0.54m^2 = 5400cm^2$.

b. Mencari banyak kaleng cat yang dibutuhkan

1 kaleng cat = mengecat lemari dengan luas $900cm^2$, maka

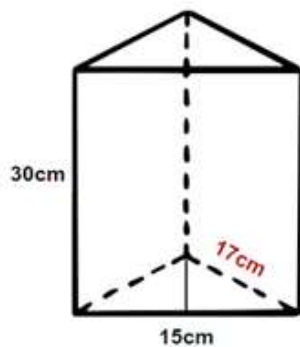
$$\begin{aligned}
 \text{Banyak kaleng cat } (n) &= \frac{\text{luas permukaan kubus}}{\text{luas 1 kaleng cat}} \\
 &= \frac{5400}{900} = 6 \text{ kaleng cat.}
 \end{aligned}$$

Jadi banyak kaleng cat yang dibutuhkan Nana untuk mengecat seluruh permukaan lemari ada sebanyak 6 buah kaleng cat.

5. Diketahui :

- Sisi alas = 15cm
- Sisi miring = 17cm
- Tinggi celengan = 30cm

Ditanya : volume celengan Andy?



Mencari volume celengan

Diketahui bahwa rumus volume prisma : Luas alas segi-n \times tinggi prisma, maka

Volume prisma segitiga :

$$V = \left[\left(\frac{1}{2} \times \text{alas segitiga} \times \text{tinggi segitiga} \right) \times \text{tinggi prisma} \right]$$

karena tinggi segitiga belum diketahui, cari dengan menggunakan rumus Pythagoras.

Misalkan, sisi alas = a; sisi miring = c; sisi tegak/ tinggi segitiga = b

$$b = \sqrt{c^2 - a^2} \text{ atau } b = \sqrt{17^2 - 15^2}$$

$b = \sqrt{289 - 225} = \sqrt{64}$ sehingga $b = 8$ atau tinggi segitiga adalah 8cm, kemudian substitusikan ke dalam;

$$V = \left[\left(\frac{1}{2} \times \text{alas segitiga} \times \text{tinggi segitiga}\right) \times \text{tinggi prisma}\right]$$

$$V = \left[\left(\frac{1}{2} \times 15\text{cm} \times 8\text{cm}\right) \times 30\text{cm}\right]$$

$$V = \left[\left(\frac{1}{2} \times 120\text{cm}\right) \times 30\text{cm}\right]$$

$$V = 60\text{cm} \times 30\text{cm} = 1800\text{cm}^3$$

Jadi besar volume celengan Andy adalah 1800cm^3 .

Lampiran 15

Jawaban siswa pre-test kelas eksperimen

LEMBAR JAWABAN TES KEMAMPUAN KONEKSI MATEMATIS
LUAS PERMUKAAN DAN VOLUME BANGUN RUANG SISI DATAR
SMP MARDISISWA 2 SEMARANG TAHUN AJARAN 2023/2024

Nama	: Naomy
Kelas	: 7C
Hari, Tanggal	: Selasa

1) a) $p = 6$
 $l = 4$
 $t = 4$

b) $L = 2 \times (p \times l) + (p \times t) + (l \times t)$
 $= 2 \times (6 \times 4) + (6 \times 4) + (4 \times 4)$
 $= 2 \times 24 + 24 + 16$
 $= 2 \times 64$
 $= 128 \text{ cm}^2$

c) $V = p \times l \times t$
 $= 6 \times 4 \times 4$
 $= 96 \text{ cm}^3$

2) Kita cari lebar ($\sqrt{10^2 - 6^2}$) = $\sqrt{100 - 36}$
 $= \sqrt{64}$
 $= 8 \text{ cm}$

$V = p \times l \times t$
 $= 10 \times 8 \times 6$
 $= 480 \text{ cm}^3$

3) a) $V_{\text{Prisma}} = \left(\frac{1}{2} (AB) \cdot (AC)\right) \times t_{\text{prisma}}$

$240 = \left(\frac{1}{2} \times 6 \times AC\right) \times 10 \text{ cm}$

$240 = 3 AC \times 10 \text{ cm}$

$240 = 30 AC$

$AC = \frac{240}{30}$

$AC = 8 \text{ cm}$

b) $BC = \sqrt{AC^2 + AB^2}$

$BC = \sqrt{8^2 + 6^2}$

$BC = \sqrt{64 + 36}$

$BC = \sqrt{100}$

$BC = 10 \text{ cm}$

$$\begin{aligned}
 c) \text{ Lp. prisma} &= \left(\frac{1}{2} \times a \times t \right) + (a \cdot a \times t_p) \\
 &= (6 \times 8) + (6 + 10 + 8) \times 10 \\
 &= 48 + 240 \\
 &= 288 \text{ cm}^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 4) a) \text{ Lp} &= 6 \times 5^2 \\
 &= 6 \times 0,3 \times 0,3 \\
 &= 6 \times 0,09 \\
 &= 0,54 \text{ cm}^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 b) \frac{0,54 \text{ m}^2}{900 \text{ cm}^2} &= \frac{5400 \text{ cm}^2}{900 \text{ cm}^2} \\
 &= 6 \text{ kalieng}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 5) \text{ CA} &= \sqrt{AB^2 - CB^2} \\
 \text{CA} &= \sqrt{17^2 - 15^2} \\
 \text{CA} &= \sqrt{289 - 225} \\
 \text{CA} &= \sqrt{64} \\
 \text{CA} &= 8
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{V. Prisma} &= \left(\frac{1}{2} \times a \times t \right) \times t_p \\
 &= \frac{1}{2} \times 15 \times 8 \times 30 \\
 &= 60 \times 30 \\
 &= 1800 \text{ cm}^3
 \end{aligned}$$

Lampiran 16

Jawaban siswa *pre-test* kelas kontrol

LEMBAR JAWABAN TES KEMAMPUAN KONEKSI MATEMATIS
 LUAS PERMUKAAN DAN VOLUME BANGUN RUANG SISI DATAR
 SMP MARDISISWA 2 SEMARANG TAHUN AJARAN 2023/2024

Nama	: Dian Angel pp
Kelas	: TB
Hari, Tanggal	: Senin, 20/11

1. a. 6 cm, 4 cm, 4 cm
 b. Luas permukaan = $2 \times [(6 \times 4) + (4 \times 4)]$
 $= 2 \times 64$
 $= 128 \text{ kubuc satuan}^3$

c. $V = p \times l \times t$
 $= 6 \times 4 \times 4$
 $= 24 \times 4$
 $= 96 \text{ satuan kubik}^3$

2. Diket: $p = 10 \text{ cm}$
 $f = 6 \text{ cm}$
 $l = \sqrt{10^2 - 6^2} = 8$
 $= \sqrt{100 - 36} = \sqrt{64}$

Ditanya ? V
 $= p \times l \times t$
 $= 10 \times 8 \times 6$
 $= 480 \text{ cm}^3$

3. Diket: alas segitiga
 a. $ABC = 240 \text{ cm}^3$
 $t = 10 \text{ cm}$
 alas segitiga $AB = 6 \text{ cm}$

Ditanya ?
 volume = $\frac{1}{2} \times \text{alas segitiga} \times \text{tinggi} \times \text{tinggi prisma}$
 $= \frac{1}{2} \times 6 \text{ cm} \times 9 \dots \times 10 \text{ cm}$
 $240 = 30 + \text{tinggi segitiga}$
 $= \frac{240}{30} = 8$

4. Diketahui:
- panjang rusuk = 3 m = panjang sisi
 - 1 kaleng cat = 900 cm²

Ditanya:
 Luas permukaan lemari nana?
 Tentukan banyak kaleng cat yang digunakan

(A) mencari luas permukaan lemari

$$= 6 \times \text{sisi}^2$$

$$= 6 \times 0,3 \text{ m} \times 0,3 \text{ m}$$

$$= 6 \times 0,09 \text{ m}^2$$

$$= 0,54 \text{ m}^2$$

Karena 1 kaleng cat digunakan dalam 0,09 m², maka

$$= 0,54 \text{ m}^2 = 5400 \text{ cm}^2$$

(B) mencari banyak kaleng cat

1 kaleng cat = mengecat lemari dengan luas 900 cm², maka

$$\text{banyak kaleng cat (n)} = \frac{\text{luas permukaan kubus}}{\text{luas 1 kaleng cat}} = \frac{5400}{900} = 6$$

jadi banyak cat yang dibutuhkan nana untuk mengecat seluruh permukaan lemari adalah sebanyak 6 buah kaleng cat

5. Diketahui: sisi alas = 15 cm
 sisi miring = 17 cm
 tinggi celengan = 30 cm

ditanya: volume celengan Andy?

$$V = \left[\left(\frac{1}{2} \times \text{alas segitiga} \times \text{tinggi segitiga} \right) \times \text{tinggi prisma} \right]$$

karena rumus Pythagoras
 misalkan sisi alas = a; sisi miring = c sisi tegak / tinggi segitiga = b

$$b = \sqrt{c^2 - a^2} \text{ atau } b^2 = \sqrt{17^2 - 15^2}$$

$$b = \sqrt{289 - 225} = \sqrt{64} \quad b = 8 \text{ atau tinggi segitiga adalah } 8 \text{ cm}$$

$$V = \left[\left(\frac{1}{2} \times \text{alas segitiga} \times \text{tinggi segitiga} \right) \times \text{tinggi prisma} \right]$$

$$V = \left[\left(\frac{1}{2} \times 15 \text{ cm} \times 8 \text{ cm} \right) \times 30 \text{ cm} \right]$$

$$V = \left[\left(\frac{1}{2} \times 120 \text{ cm} \right) \times 30 \text{ cm} \right]$$

$$V = 60 \text{ cm} \times 30 \text{ cm} = 1800 \text{ cm}^3$$

Jadi: besar volume celengan Andy adalah 1800 cm³

Lampiran 17

Daftar nama siswa kelas eksperimen (VIIC)

No.	Kode	Nama
1	E-01	Aisyah Shofie Ahmad
2	E-02	Ajeng Puri Nawang Sasih
3	E-03	Anggun Querida
4	E-04	Asyifa Putri Amelia
5	E-05	Fadil Azaria
6	E-06	Fahreza Putra Istiawan
7	E-07	Faiz Imanudin
8	E-08	Gema Adwitya Basman
9	E-09	Kevin Arga Giovani
10	E-10	Luluk Nafisa
11	E-11	Maritza Hariyanti
12	E-12	Meisya Citra Dewanti
13	E-13	Meyka Sarah Nuraini
14	E-14	Muhammad Gafar Azaria Maulana
15	E-15	Nabhan Radinka Sevano
16	E-16	Nabila Nilam Cahaya
17	E-17	Naomy Dee Jacqueline Seth
18	E-18	Nely Aprilia Khusnaini
19	E-19	Putri Hanum Pertiwi
20	E-20	Raihan Dwi Fauzan Arrasyid
21	E-21	Ratna Anjani Oktarina
22	E-22	Raya Putri Ramadhani
23	E-23	Rio Ananda Wijaya
24	E-24	Safa Nuraini
25	E-25	Satria Rizky Zia Ulhaq
26	E-26	Shinta Aulia Fadila
27	E-27	Sinar Fattakh Wijaya
28	E-28	Sixty Oktaviani Suryaman
29	E-29	Syafina Azhari
30	E-30	Wahyu Surya Ardiany
31	E-31	Azahra Salsabila

Lampiran 18

Daftar nilai *pre-test* siswa kelas eksperimen (VIIC)

No.	Kode	<i>Pre-test</i>							
		1	2	3	4	5	total	nilai	
1	E-01	8	4	4	2	4	22	44	
2	E-02	8	10	7	8	4	37	74	
3	E-03	6	2	1	1	0	10	20	
4	E-04	3	1	5	1	1	11	22	
5	E-05	8	6	1	1	1	17	34	
6	E-06	9	3	1	0	1	14	28	
7	E-07	2	2	1	1	0	6	12	
8	E-08	5	4	0	0	0	9	18	
9	E-09	6	2	1	0	0	9	18	
10	E-10	8	6	3	6	2	25	50	
11	E-11	9	8	7	6	8	38	76	
12	E-12	9	10	1	0	0	20	40	
13	E-13	8	5	3	4	7	27	54	
14	E-14	8	8	3	2	0	21	42	
15	E-15	7	2	1	0	0	10	20	
16	E-16	4	4	2	1	0	11	22	
17	E-17	8	9	9	8	9	43	86	
18	E-18	9	1	0	0	1	11	22	
19	E-19	9	8	2	1	2	22	44	
20	E-20	8	9	8	1	5	31	62	
21	E-21	9	9	9	8	8	43	86	
22	E-22	8	8	4	5	10	35	70	
23	E-23	6	6	2	1	0	15	30	
24	E-24	8	9	5	3	7	32	64	
25	E-25	8	9	2	1	5	25	50	
26	E-26	8	10	4	2	6	30	60	
27	E-27	8	9	4	2	4	27	54	
28	E-28	6	6	3	2	2	19	38	
29	E-29	8	9	8	5	7	37	74	
30	E-30	5	6	2	1	3	17	34	
31	E-31	8	10	10	3	4	35	70	
Jumlah (X)		224	195	113	76	101	709	1418	
Rata-rata									45.74

Lampiran 19

Daftar nama siswa kelas kontrol (VIIB)

No.	Kode	Nama
1	K-01	Abdul Hisyam Anwar
2	K-02	Aveline Zulli Kayla
3	K-03	Daffa Putra Andytia
4	K-04	Devita Nur Fadilla
5	K-05	Dian Angel Faradilla Putri
6	K-06	Elifa Baryza Feira
7	K-07	Emmanuel Valent Setiawan
8	K-08	Fahri Rizki Pangestu
9	K-09	Fanesa Maharani Kanayaningrum
10	K-10	Istiqomah Nazwa Aryanto
11	K-11	Jovita Khansa Prasetyo
12	K-12	Kasih Naysella Febri Nur Yani
13	K-13	Lutfi Adnam Firmansyah
14	K-14	Micael Caesar Satria
15	K-15	Muhamad Maulana Malik
16	K-16	Muhammad Adha Afarat
17	K-17	Muhammad Khoirryza Febriansyah
18	K-18	Muhammad Rizky Syahputra
19	K-19	Najwa Merlynda
20	K-20	Nur Indah Wahyuningsih
21	K-21	Rafi Febrian Ariawan
22	K-22	Rafif Azka Syahputra
23	K-23	Reihan Putra Syavino
24	K-24	Revian Tyo Hendrawan
25	K-25	Riski Ryan Rhamadan
26	K-26	Sabrina Putri Novianti
27	K-27	Selviana Diah Lestari
28	K-28	Tevy Callysta
29	K-29	Tiara Xaveria Yafiah
30	K-30	Vesthy Vania Zadaveda
31	K-31	Yohana Safitri Oktafiani

Lampiran 20

Daftar nilai *pre-test* siswa kelas kontrol (VIIB)

No.	Kode	<i>Pre-test</i>						
		1	2	3	4	5	total	nilai
1	K-01	10	7	4	0	0	21	42
2	K-02	10	8	8	3	4	33	66
3	K-03	9	8	4	0	0	21	42
4	K-04	8	9	2	1	0	20	40
5	K-05	9	9	4	10	10	42	84
6	K-06	2	2	1	1	1	7	14
7	K-07	9	8	1	0	0	18	36
8	K-08	8	7	6	0	0	21	42
9	K-09	9	9	4	5	8	35	70
10	K-10	10	7	6	0	2	25	50
11	K-11	3	2	3	1	0	9	18
12	K-12	9	7	6	1	1	24	48
13	K-13	3	2	3	2	1	11	22
14	K-14	9	7	4	2	2	24	48
15	K-15	5	3	0	0	0	8	16
16	K-16	2	3	0	0	1	6	12
17	K-17	6	7	1	2	4	20	40
18	K-18	8	8	7	1	7	31	62
19	K-19	8	7	5	1	4	25	50
20	K-20	7	6	3	0	0	16	32
21	K-21	8	6	7	0	0	21	42
22	K-22	3	3	2	1	1	10	20
23	K-23	9	7	7	1	4	28	56
24	K-24	9	7	7	1	2	26	52
25	K-25	8	2	1	0	3	14	28
26	K-26	8	7	2	1	2	20	40
27	K-27	10	7	10	1	1	29	58
28	K-28	10	7	8	10	5	40	80
29	K-29	8	8	6	2	6	30	60
30	K-30	9	8	4	3	4	28	56
31	K-31	9	9	4	2	8	32	64
Jumlah (X)		235	197	130	52	81	695	1390
Rata-rata								44.84

Lampiran 21

Uji normalitas *pre-test* dengan SPSS

UJI NORMALITAS *PRE-TEST*

(Menggunakan *SPSS Statistics 26*)

1) TUJUAN

Menguji apakah suatu data berasal dari populasi yang berdistribusi normal?

2) DATA

Diambil dari data nilai *pre-test* siswa kelas eksperimen dan kontrol di SMP Mardisiswa 2 Semarang.

3) MASALAH/ KASUS

Akan diuji apakah data nilai pada kelompok eksperimen dan kontrol berasal dari populasi berdistribusi normal.

4) HIPOTESIS

H_0 : Sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

H_a : Sampel berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal.

5) DASAR PENGAMBILAN KEPUTUSAN

Berdasarkan nilai signifikansi (Probabilitas) :

H_0 : diterima jika nilai sign > 0.05

H_0 : ditolak jika nilai sign < 0.05

6) PERHITUNGAN DENGAN SPSS

a. Pilih menu : *Analyze, Descriptives Statistics, Explore.*

b. Setelah muncul kotak dialog uji normalitas, selanjutnya pilih data nilai sebagai dependent list, klik tombol *Plots*, pilih *Normality test with plots*, dan klik Continue, lalu *OK*.

7) HASIL DAN ANALISIS

Case Processing Summary						
	Cases Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
PREKE	31	100.0%	0	0.0%	31	100.0%
PREKK	31	100.0%	0	0.0%	31	100.0%

Descriptives

		Statistic	Std. Error
PREKE	Mean	45.74	3.955
	95% Confidence Interval for Mean	37.66	
	5% Trimmed Mean	53.82	
	Median	45.26	
	Variance	44.00	
	Std. Deviation	484.998	
	Minimum	22.023	
	Maximum	12	
	Range	86	
	Interquartile Range	74	
	Skewness	42	
	Kurtosis	.259	.421
		-1.108	.821
PREKK	Mean	44.84	3.382
	95% Confidence Interval for Mean	37.93	
	5% Trimmed Mean	51.75	
	Median	44.53	
	Variance	42.00	
	Std. Deviation	354.606	
	Minimum	18.831	
	Maximum	12	
	Range	84	
	Interquartile Range	72	
	Skewness	26	
	Kurtosis	.037	.421
		-.453	.821

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
PREKE	.118	31	.200*	.945	31	.114
PREKK	.108	31	.200*	.974	31	.639

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

8) KEPUTUSAN UJI

Berdasarkan nilai signifikansi pada tabel *Test of Normality* diperoleh nilai sig. pada nilai kelas eksperimen yaitu 0.114 dan kelas kontrol yaitu 0.639 karena kedua nilai signifikansinya > 0.05 maka H_0 diterima dan H_a ditolak.

9) KESIMPULAN

Jadi, sampel *pre-test* pada kelompok eksperimen dan kontrol berasal dari populasi berdistribusi normal.

Lampiran 22

Uji normalitas data *pre-test* kelas eksperimen dengan *Microsoft Office Excel*

No.	Kode	X_i	X_i^2	$X_i - \bar{X}$	Z_i	$f(Z_i)$	$S(Z_i)$	$ f(Z_i) - S(Z_i) $
1	E-07	12	144	-33.742	-1.532	0.063	0.032	0.030
2	E-08	18	324	-27.742	-1.260	0.104	0.065	0.039
3	E-09	18	324	-27.742	-1.260	0.104	0.097	0.007
4	E-03	20	400	-25.742	-1.169	0.121	0.129	0.008
5	E-15	20	400	-25.742	-1.169	0.121	0.161	0.040
6	E-04	22	484	-23.742	-1.078	0.141	0.194	0.053
7	E-16	22	484	-23.742	-1.078	0.141	0.226	0.085
8	E-18	22	484	-23.742	-1.078	0.141	0.258	0.118
9	E-06	28	784	-17.742	-0.806	0.210	0.290	0.080
10	E-23	30	900	-15.742	-0.715	0.237	0.323	0.085
11	E-05	34	1156	-11.742	-0.533	0.297	0.355	0.058
12	E-30	34	1156	-11.742	-0.533	0.297	0.387	0.090
13	E-28	38	1444	-7.742	-0.352	0.363	0.419	0.057
14	E-12	40	1600	-5.742	-0.261	0.397	0.452	0.054
15	E-14	42	1764	-3.742	-0.170	0.433	0.484	0.051
16	E-01	44	1936	-1.742	-0.079	0.468	0.516	0.048
17	E-19	44	1936	-1.742	-0.079	0.468	0.548	0.080
18	E-10	50	2500	4.258	0.193	0.577	0.581	0.004
19	E-25	50	2500	4.258	0.193	0.577	0.613	0.036
20	E-13	54	2916	8.258	0.375	0.646	0.645	0.001
21	E-27	54	2916	8.258	0.375	0.646	0.677	0.031
22	E-26	60	3600	14.258	0.647	0.741	0.710	0.032
23	E-20	62	3844	16.258	0.738	0.770	0.742	0.028
24	E-24	64	4096	18.258	0.829	0.796	0.774	0.022
25	E-22	70	4900	24.258	1.102	0.865	0.806	0.058
26	E-31	70	4900	24.258	1.102	0.865	0.839	0.026
27	E-02	74	5476	28.258	1.283	0.900	0.871	0.029
28	E-29	74	5476	28.258	1.283	0.900	0.903	0.003
29	E-11	76	5776	30.258	1.374	0.915	0.935	0.020
30	E-17	86	7396	40.258	1.828	0.966	0.968	0.002
31	E-21	86	7396	40.258	1.828	0.966	1.000	0.034
Jumlah (Xi)		1418	79412					
Jumlah kuadrat		2010724	6306265744.000					

Rata-rata	45.74					
S	22.023					
Max	0.118					
Min	0.001					
L_{tabel}	0.159					
L_0	0.117					
Kriteria	Normal					

Karena $L_0 < L_{tabel}$ maka H_0 DITERIMA. Jadi, sampel berasal dari populasi berdistribusi normal.

Lampiran 23

Uji normalitas data *pre-test* kelas kontrol dengan *Microsoft Office Excel*

No.	Kode	X_i	X_i^2	$X_i - \bar{X}$	Z_i	$f(Z_i)$	$S(Z_i)$	$ f(Z_i) - S(Z_i) $
1	K-16	12	144	-32.839	-1.744	0.041	0.032	0.008
2	K-06	14	196	-30.839	-1.638	0.051	0.065	0.014
3	K-15	16	256	-28.839	-1.531	0.063	0.097	0.034
4	K-11	18	324	-26.839	-1.425	0.077	0.129	0.052
5	K-22	20	400	-24.839	-1.319	0.094	0.161	0.068
6	K-13	22	484	-22.839	-1.213	0.113	0.194	0.081
7	K-25	28	784	-16.839	-0.894	0.186	0.226	0.040
8	K-20	32	1024	-12.839	-0.682	0.248	0.258	0.010
9	K-07	36	1296	-8.839	-0.469	0.319	0.290	0.029
10	K-04	40	1600	-4.839	-0.257	0.399	0.323	0.076
11	K-17	40	1600	-4.839	-0.257	0.399	0.355	0.044
12	K-26	40	1600	-4.839	-0.257	0.399	0.387	0.012
13	K-01	42	1764	-2.839	-0.151	0.440	0.419	0.021
14	K-03	42	1764	-2.839	-0.151	0.440	0.452	0.012
15	K-08	42	1764	-2.839	-0.151	0.440	0.484	0.044
16	K-21	42	1764	-2.839	-0.151	0.440	0.516	0.076
17	K-12	48	2304	3.161	0.168	0.567	0.548	0.018
18	K-14	48	2304	3.161	0.168	0.567	0.581	0.014
19	K-10	50	2500	5.161	0.274	0.608	0.613	0.005
20	K-19	50	2500	5.161	0.274	0.608	0.645	0.037
21	K-24	52	2704	7.161	0.380	0.648	0.677	0.029
22	K-23	56	3136	11.161	0.593	0.723	0.710	0.014
23	K-30	56	3136	11.161	0.593	0.723	0.742	0.019
24	K-27	58	3364	13.161	0.699	0.758	0.774	0.016
25	K-29	60	3600	15.161	0.805	0.790	0.806	0.017
26	K-18	62	3844	17.161	0.911	0.819	0.839	0.020
27	K-31	64	4096	19.161	1.018	0.846	0.871	0.025
28	K-02	66	4356	21.161	1.124	0.869	0.903	0.034
29	K-09	70	4900	25.161	1.336	0.909	0.935	0.026
30	K-28	80	6400	35.161	1.867	0.969	0.968	0.001
31	K-05	84	7056	39.161	2.080	0.981	1.000	0.019
Jumlah (Xi)		1390	72964					
Jumlah kuadrat		1932100	5323745296.000					

Rata-rata	44.84					
S	18.831					
Max	0.081					
Min	0.001					
L_{tabel}	0.159					
L_0	0.080					
Kriteria	Normal					

Karena $L_0 < L_{tabel}$ maka H_0 DITERIMA. Jadi, sampel berasal dari populasi berdistribusi normal.

Lampiran 24

Uji normalitas data *pre-test* kelas eksperimen manual

- 1) Menentukan hipotesis
- 2) Menentukan taraf signifikansi
- 3) Menghitung nilai $s, z_i, F(z_i), S(z_i)$, dan $|F(z_i) - S(z_i)|$

- a. Mengitung nilai s

Berdasarkan lampiran hasil perhitungan diperoleh bahwa:

$$n = 31, \sum x_i = 1418, \sum x_i^2 = 79412$$

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} = \frac{1418}{31} = 45.74$$

$$s = \sqrt{\frac{n(\sum x_i^2) - (\sum x_i)^2}{n(n-1)}}$$

$$s = \sqrt{\frac{31(79412) - (1418)^2}{31(30)}}$$

$$s = 22.023$$

- b. Menghitung nilai z_i

Dengan menggunakan rumus $z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$, misal

$$\text{Untuk } i = 1, \text{ maka nilai } z_1 = \frac{12 - 45.74}{22.023}$$

$$z_1 = \frac{12 - 45.74}{22.023}$$

$$z_1 = -1.532$$

Dan seterusnya hingga z_{31}

- c. Menghitung nilai $F(z_i)$

Untuk menghitung nilai $F(z_i)$ dapat menggunakan daftar distribusi normal baku yang terdapat pada lampiran. Contohnya ialah sebagai berikut: $z_i = -1.532$ pada tabel distribusi normal baku didapat dari nilai $z_{tabel} = 0.4370$.

Sehingga didapatkan

$$\begin{aligned}
F(z_1) &= F(-1.532) = P(Z \leq -1.532) \\
&= 0.5 - 0.4370 \\
&= 0.063
\end{aligned}$$

Dan seterusnya hingga $F(z_{31})$.

- d. Menghitung nilai $S(z_i)$

Untuk $i = 1$, maka nilai $S(z_1) = \frac{1}{31} = 0.032$

Dan seterusnya hingga $S(z_{31})$.

- e. Menghitung nilai $|F(z_i) - S(z_i)|$

Untuk $i = 1$, maka nilai $|F(z_1) - S(z_1)| = 0.063 - 0.032 = 0.031$

Dan seterusnya hingga $|F(z_{31}) - S(z_{31})|$.

- f. Menentukan L_0

Dengan menentukan harga mutlak terbesar dari harga-harga mutlak selisih tersebut, sehingga diperoleh $L_0 = \max - \min = 0.118 - 0.001 = 0.117$

- g. Membandingkan L_0 dengan nilai mutlak L_{tabel} pada taraf signifikansi 0.05. berdasarkan tabel liliefors dengan $\alpha = 0.05$ dan $n = 31$ diperoleh $L_{tabel} = 0.159$. Karena $L_0 = \max - \min = 0.118 - 0.001 = 0.117$ dan $L_{tabel} = 0.159$ maka $L_0 < L_{tabel}$ atau $0.117 < 0.159$.

- h. Kesimpulan

Karena $L_0 < L_{tabel}$ atau $0.117 < 0.159$, maka H_0 diterima atau sampe; berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

Lampiran 25

Uji normalitas data *pre-test* kelas kontrol manual

- 1) Menentukan hipotesis
- 2) Menentukan taraf signifikansi
- 3) Menghitung nilai $s, z_i, F(z_i), S(z_i)$, dan $|F(z_i) - S(z_i)|$

- a. Mengitung nilai s

Berdasarkan lampiran hasil perhitungan diperoleh bahwa:

$$n = 31, \sum x_i = 1390, \sum x_i^2 = 72964$$

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} = \frac{1390}{31} = 44.84$$

$$s = \sqrt{\frac{n(\sum x_i^2) - (\sum x_i)^2}{n(n-1)}}$$

$$s = \sqrt{\frac{31(72964) - (1390)^2}{31(30)}}$$

$$s = 18.831$$

- b. Menghitung nilai z_i

Dengan menggunakan rumus $z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$, misal

$$\text{Untuk } i = 1, \text{ maka nilai } z_1 = \frac{12 - 44.84}{18.831}$$

$$z_1 = \frac{12 - 44.84}{18.831}$$

$$z_1 = -1.744$$

Dan seterusnya hingga z_{31}

- c. Menghitung nilai $F(z_i)$

Untuk menghitung nilai $F(z_i)$ dapat menggunakan daftar distribusi normal baku yang terdapat pada lampiran. Contohnya ialah sebagai berikut: $z_i = -1.744$ pada tabel distribusi normal baku didapat dari nilai $z_{tabel} = 0.4591$.

Sehingga didapatkan

$$\begin{aligned}
F(z_1) &= F(-1.744) = P(Z \leq -1.744) \\
&= 0.5 - 0.4591 \\
&= 0.041
\end{aligned}$$

Dan seterusnya hingga $F(z_{31})$.

d. Menghitung nilai $S(z_i)$

$$\text{Untuk } i = 1, \text{ maka nilai } S(z_1) = \frac{1}{31} = 0.032$$

Dan seterusnya hingga $S(z_{31})$.

e. Menghitung nilai $|F(z_i) - S(z_i)|$

$$\text{Untuk } i = 1, \text{ maka nilai } |F(z_1) - S(z_1)| = 0.041 - 0.032 = 0.009$$

Dan seterusnya hingga $|F(z_{31}) - S(z_{31})|$.

f. Menentukan L_0

Dengan menentukan harga mutlak terbesar dari harga-harga mutlak selisih tersebut, sehingga diperoleh $L_0 = \max - \min = 0.081 - 0.001 = 0.080$

g. Membandingkan L_0 dengan nilai mutlak L_{tabel} pada taraf signifikansi 0.05. berdasarkan tabel liliefors dengan $\alpha = 0.05$ dan $n = 31$ diperoleh $L_{tabel} = 0.159$. Karena $L_0 = \max - \min = 0.081 - 0.001 = 0.080$ dan $L_{tabel} = 0.159$ maka $L_0 < L_{tabel}$ atau $0.080 < 0.159$.

h. Kesimpulan

Karena $L_0 < L_{tabel}$ atau $0.080 < 0.159$, maka H_0 diterima atau sampe; berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

Lampiran 26

Uji homogenitas data *pre-test* dengan SPSS

UJI HOMOGENITAS *PRE-TEST*

(Menggunakan *SPSS Statistics 26*)

1) TUJUAN

Memperlihatkan bahwa dua atau lebih kelompok data sampel berasal dari populasi yang memiliki variansi yang sama (homogen).

2) DATA

Diambil dari data nilai *pre-test* siswa kelas eksperimen dan kontrol di SMP Mardisiswa 2 Semarang.

3) MASALAH/ KASUS

Akan diuji apakah data nilai pada kelompok eksperimen dan kontrol memiliki variansi yang sama (homogen).

4) HIPOTESIS

$H_0: \delta^2_{Kontrol} = \delta^2_{Eksp}$ (varian sama/ data homogen)

$H_a: \delta^2_{Kontrol} \neq \delta^2_{Eksp}$ (varian tidak sama/ tidak homogen)

5) DASAR PENGAMBILAN KEPUTUSAN

Berdasarkan nilai signifikansi (Probabilitas) :

H_0 : diterima jika nilai sign > 0.05

H_0 : ditolak jika nilai sign < 0.05

6) PERHITUNGAN DENGAN SPSS

- a. Buka *file* data yang akan dianalisis
- b. *Copy* data nilai pada kelas eksperimen dan nilai pada kelas kontrol ke dalam lembar kerja *SPSS*, letakkan dalam satu kolom dan perlu diingat no urutnya 1-31 adalah kelas kontrol dan 32-62 kelas eksperimen, kemudian pada kolom kedua isi dengan “1” untuk kelas eksperimen dan “2” untuk kelas kontrol.
- c. Buatlah nama variabel dengan cara Variabel view, kemudian pada kolom Label beri nama “*PreTest*” pada VAR000001 dan “Kelas”

pada VAR000002

- d. Kemudian pada kolom *value* pada VAR000002 klik *none* hingga muncul kotak dialog.
- e. Isi kolom *Value* dengan “1”, Label “Eksperimen” dengan kemudian *Add*, kemudian dengan “2”, Label dengan “Kontrol” kemudian klik *Add* dan klik *OK*.
- f. Lakukan pengujian homogenitas dengan uji *Lavene Statistic* dengan cara memilih menu : *Analyze* → *compare means* → *one-way anova*.
- g. Masukkan “*PreTest*” ke kotak *Dependent list* dan “*Kelas*” ke kotak *Faktor*.
- h. Klik menu *Option* dan pilih *Homogeneity of variance test*, kemudian klik *Continue*.
- i. Kemudian klik *OK* sehingga muncul hasil (*Output*).

7) HASIL DAN ANALISIS

Test of Homogeneity of Variances					
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
PreTest	Based on Mean	1.758	1	60	.190
	Based on Median	1.557	1	60	.217
	Based on Median and with adjusted df	1.557	1	59.998	.217
	Based on trimmed mean	1.708	1	60	.196

ANOVA					
PreTest					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	12.645	1	12.645	.030	.863
Within Groups	25188.129	60	419.802		
Total	25200.774	61			

8) KEPUTUSAN UJI

Berdasarkan nilai signifikansi pada tabel test of *Homogeneity of Variances*

diperoleh nilai $sig. = 0.190$, karena nilai $sig. = 0.190 > 0.05$ maka H_0 diterima.

9) KESIMPULAN

Jadi, variansi-variansi dari populasi pada kelas eksperimen dan kontrol sama (homogen).

Lampiran 27

Uji homogenitas data *pre-test* dengan *Microsoft Office Excel*

No.	Kelas	
	Eksperimen	Kontrol
1	44	42
2	74	66
3	20	42
4	22	40
5	34	84
6	28	14
7	12	36
8	18	42
9	18	70
10	50	50
11	76	18
12	40	48
13	54	22
14	42	48
15	20	16
16	22	12
17	86	40
18	22	62
19	44	50
20	62	32
21	86	42
22	70	20
23	30	56
24	64	52
25	50	28
26	60	40
27	54	58
28	38	80
29	74	60
30	34	56
31	70	64
Jumlah	1418	1390
Rata-rata	45.74	44.84

Uji homogenitas				
Kelas	Varian	df	f_{hitung}	f_{tabel}
Eksperimen	484.9978495	30	1.368	1.841
Kontrol	354.6064516	30		

Karena $f_{hitung} < f_{tabel}$, maka H_0 diterima atau data homogen.

Lampiran 28

Uji homogenitas data *pre-test* secara manual

1. Dengan hipotesis:

$$H_0: \delta^2_{Kontrol} = \delta^2_{Eksp} \text{ (varian sama/ data homogen)}$$

$$H_a: \delta^2_{Kontrol} \neq \delta^2_{Eksp} \text{ (varian tidak sama/ tidak homogen)}$$

2. Taraf signifikansi $\alpha = 0.05$

3. Komputasi

$$n_1 = 31, \quad \sum x_1 = 1418, \quad \sum x_1^2 = 79412$$

$$n_2 = 31, \quad \sum x_2 = 1390, \quad \sum x_2^2 = 72964$$

4. Perhitungan

$$S_1^2 = \frac{n \sum x_1^2 - (\sum x_1)^2}{n(n-1)}$$

$$S_1^2 = \frac{31(79412) - (1418)^2}{31(30)}$$

$$S_1^2 = 484.997$$

$$S_2^2 = \frac{n \sum x_2^2 - (\sum x_2)^2}{n(n-1)}$$

$$S_2^2 = \frac{31(72964) - (1390)^2}{31(30)}$$

$$S_2^2 = 354.606$$

5. Uji statistik

$$F = \frac{S_1^2}{S_2^2} \text{ atau } F = \frac{\text{varians terbesar}}{\text{varians terkecil}}$$

$$\text{Maka } F = \frac{484.997}{354.606} = 1.368 \text{ atau } f_{hitung} = 1.368$$

6. Mencari f_{tabel} dengan tabel distribusi f sehingga didapatkan $f_{tabel} = 0.05; 30; 30 = 1.841$

7. Kesimpulan

Karena $f_{hitung} < f_{tabel}$ yaitu $1.368 < 1.841$ maka H_0 diterima atau data homogen.

Lampiran 29

Uji t Dua Pihak dengan SPSS

UJI t DUA PIHAK *PRE-TEST*

(Menggunakan *SPSS Statistics 26*)

1) TUJUAN

Membandingkan rata-rata (mean) dari dua kelompok (group) yang tidak berhubungan satu dengan yang lain. Apakah kedua kelompok tersebut memiliki rata-rata yang identik ?

2) DATA

Diambil dari data nilai *pre-test* siswa kelas eksperimen dan kontrol di SMP Mardasiswa 2 Semarang.

3) MASALAH/ KASUS

Akan diuji apakah data nilai *pre-test* pada kelompok eksperimen dan kontrol identik?

4) HIPOTESIS

H_0 = rata-rata kelas eksperimen dan kontrol sama

H_a = rata-rata kelas eksperimen dan kontrol berbeda

5) DASAR PENGAMBILAN KEPUTUSAN

Berdasarkan nilai signifikansi (Probabilitas) :

H_0 : diterima jika nilai sign > 0.05

H_0 : ditolak jika nilai sign < 0.05

6) PERHITUNGAN DENGAN *SPSS*

- a. Buka *file* data yang akan dianalisis
- b. Pilih menu : *Analyze* → *compare means* → *independent sample t test*.
- c. Masukkan "*PreTest*" ke kotak *Test Variable(s)* dan "Kelas" ke kotak *Grouping Variable*.
- d. Klik pada *Define Group*.
- e. Isikan *Group 1* : 1, *Group 2* : 2

f. Kemudian klik *OK* sehingga muncul hasil (*Output*).

7) HASIL 1 DAN ANALISIS

		Independent Samples Test								
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Pre Test	Equal variances assumed	1.758	.190	.174	60	.863	.903	5.204	-9.507	11.313
	Equal variances not assumed			.174	58.587	.863	.903	5.204	-9.512	11.318

8) KEPUTUSAN UJI

Pada tabel *independent sampel test* untuk *equal variances assumed* nilai *sig.* = 0.182. Hal ini berarti nilai *sig.* lebih dari taraf signifikansi (0.182 > 0.05) maka H_0 diterima dan H_a ditolak.

9) KESIMPULAN 1

Jadi, kelas eksperimen dan kelas kontrol sama. Untuk melihat perbedaannya perhatikan *output* selanjutnya.

10) HASIL 2 DAN ANALISISNYA

Group Statistics					
	Kelas	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
PreTest	Eksperimen	31	45.74	22.023	3.955
	Kontrol	31	44.84	18.831	3.382

11) KESIMPULAN 2

Dari tabel diperoleh rata-rata nilai *pre-test* siswa kelas eksperimen adalah 45.74 dan rata-rata nilai *pre-test* siswa kelas kontrol adalah 44.84. Hal ini menunjukkan rata-rata nilai *pre-test* siswa pada kelas eksperimen sama dengan kelas kontrol.

Lampiran 30

Uji t Dua Pihak dengan Microsoft Office Excel

No.	Kelas	
	Eksperimen	Kontrol
1	44	42
2	74	66
3	20	42
4	22	40
5	34	84
6	28	14
7	12	36
8	18	42
9	18	70
10	50	50
11	76	18
12	40	48
13	54	22
14	42	48
15	20	16
16	22	12
17	86	40
18	22	62
19	44	50
20	62	32
21	86	42
22	70	20
23	30	56
24	64	52
25	50	28
26	60	40
27	54	58
28	38	80
29	74	60
30	34	56
31	70	64
Jumlah	1418	1390
Rata-rata	45.74	44.84

t-Test: Two-Sample Assuming Equal Variances		
	<i>Eksperimen</i>	<i>Kontrol</i>
Mean	45.74193548	44.83870968
Variance	484.9978495	354.6064516
Observations	31	31
Pooled Variance	419.8021505	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	60	
t Stat	0.17355609	
P(T<=t) one-tail	0.431399279	
t Critical one-tail	1.670648865	
P(T<=t) two-tail	0.862798559	
t Critical two-tail	2.000297822	

Pengambilan Keputusan	
P-value	0.862798559
alpha	0.05
atau	
t hitung	0.17355609
t tabel	2.000297822

Kesimpulan : karena $P > 0.05$ atau $|t_{hitung}| < t_{tabel}$, maka H_0 diterima atau tidak terdapat perbedaan antara dua kelompok tersebut atau rata-rata identik.

No.	Kode	X_1	X_1^2	Kode	X_2	X_2^2
1	E-01	44	1936	K-01	42	1764
2	E-02	74	5476	K-02	66	4356
3	E-03	20	400	K-03	42	1764
4	E-04	22	484	K-04	40	1600
5	E-05	34	1156	K-05	84	7056
6	E-06	28	784	K-06	14	196
7	E-07	12	144	K-07	36	1296
8	E-08	18	324	K-08	42	1764
9	E-09	18	324	K-09	70	4900
10	E-10	50	2500	K-10	50	2500
11	E-11	76	5776	K-11	18	324
12	E-12	40	1600	K-12	48	2304
13	E-13	54	2916	K-13	22	484
14	E-14	42	1764	K-14	48	2304
15	E-15	20	400	K-15	16	256
16	E-16	22	484	K-16	12	144
17	E-17	86	7396	K-17	40	1600
18	E-18	22	484	K-18	62	3844
19	E-19	44	1936	K-19	50	2500
20	E-20	62	3844	K-20	32	1024
21	E-21	86	7396	K-21	42	1764
22	E-22	70	4900	K-22	20	400
23	E-23	30	900	K-23	56	3136
24	E-24	64	4096	K-24	52	2704
25	E-25	50	2500	K-25	28	784
26	E-26	60	3600	K-26	40	1600
27	E-27	54	2916	K-27	58	3364
28	E-28	38	1444	K-28	80	6400
29	E-29	74	5476	K-29	60	3600
30	E-30	34	1156	K-30	56	3136
31	E-31	70	4900	K-31	64	4096
Jumlah		1418	79412		1390	72964
Rata-rata		45.74			44.84	
S_i^2		484.998			354.606	
s^2		419.802				
s		20.489				
t_{hitung}		0.208				
$t_{tabel(0.025;60)}$		2.000				

Kesimpulan : karena $-t_{tabel} \leq t_{hitung} \leq t_{tabel}$, maka H_0 DITERIMA atau kedua kelas berasal dari populasi dengan kemampuan awal yang sama

Lampiran 31

Soal dan Jawaban *Post-test*

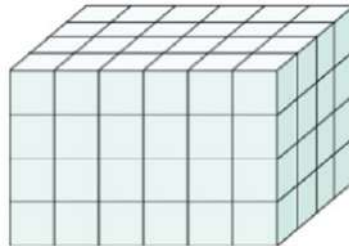
POST-TEST

Petunjuk pengerjaan :

- ✓ Tulis identitas diri Anda dengan lengkap.
- ✓ Berdoa sebelum mengerjakan.
- ✓ Kerjakan dengan cermat, jujur, dan teliti.
- ✓ Dilarang mencontek dalam bentuk apapun.

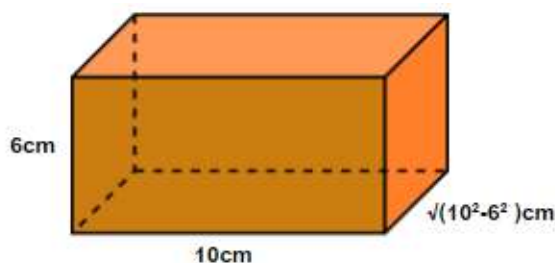
Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut dengan bentuk uraian!

6. Perhatikan gambar berikut ini!

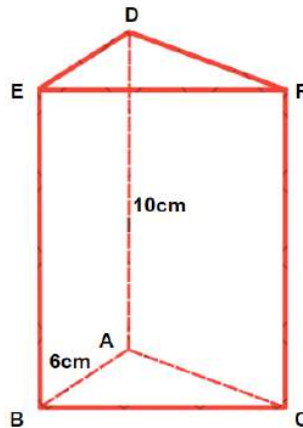


Jika diketahui ukuran balok berasal dari kubus satuan.

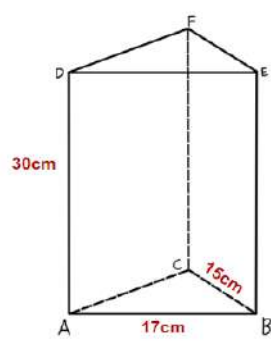
- d. Berapa panjang, lebar, dan tinggi balok?
 - e. Tentukanlah luas permukaan balok tersebut!
 - f. Dengan menggunakan rumus kubus satuan, tentukanlah volume balok tersebut!
7. Sebuah balok memiliki panjang 10cm dan tinggi 6cm. Berapakah volume balok tersebut jika lebar balok dalam besaran centimeter adalah $\sqrt{10^2 - 6^2}$?



8. Diketahui sebuah prisma dengan alas segitiga ABC memiliki volume sebesar 240cm^3 . Jika tinggi prisma 10cm, dan alas segitiga AB 6cm.



- g. Berapa tinggi segitiga CA?
 - h. Jika CA sudah diketahui, berapa panjang BC?
 - i. Hitunglah luas permukaan prisma alas segitiga tersebut!
9. Nana memiliki sebuah lemari berbentuk kubus dengan panjang rusuk 0.3m. Jika Nana ingin mengecat lemari tersebut dengan setiap 900cm^2 akan menghabiskan satu kaleng cat.
- c. Berapa luas permukaan lemari Nana?
 - d. Tentukanlah banyak kaleng cat yang akan Nana gunakan dalam mengecat lemarnya
10. Andy memiliki sebuah celengan berbentuk prisma.



Jika celengan Andy bentuk alasnya ialah segitiga dengan panjang rusuk alas 15cm dan rusuk miringnya 17cm serta tinggi celengan 30cm. Tentukanlah besar volume celengan yang dimiliki Andy!

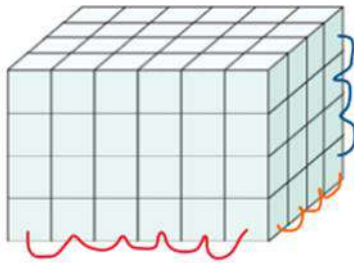
JAWABAN SOAL *POST-TEST*

2. Diketahui : sebuah balok tersusun atas kubus satuan

Ditanya :

- Berapa panjang, lebar, dan tinggi balok?
- Tentukanlah luas permukaan balok tersebut!
- Dengan menggunakan rumus kubus satuan, tentukanlah volume balok tersebut!

Penyelesaian :



- Panjang balok (p) = 6 kubus satuan; Lebar balok (l) = 4 kubus satuan; Tinggi balok (t) = 4 kubus satuan
- Luas permukaan balok
$$\begin{aligned} &= 2 \times [(p \times l) + (p \times t) + (l \times t)] \\ &= 2 \times [(6 \times 4) + (6 \times 4) + (4 \times 4)] \\ &= 2 \times [(24) + (24) + (16)] \\ &= 2 \times 64 \\ &= 128 \text{ kubus satuan}^2 \end{aligned}$$
Jadi luas permukaan balok tersebut adalah $128 \text{ kubus satuan}^2$.
- Volume balok
$$\begin{aligned} &= p \times l \times t \\ &= 6 \times 4 \times 4 \\ &= 96 \text{ kubus satuan}^3 \end{aligned}$$
Jadi volume balok tersebut adalah $96 \text{ kubus satuan}^3$.

2. Diketahui :

- Panjang balok = 10cm
- Tinggi balok = 6cm
- Lebar balok = $\sqrt{10^2 - 6^2}$ cm = $\sqrt{100 - 36} = \sqrt{64} = 8$ cm (gunakan rumus pythagoras)

Ditanya : volume balok?

Penyelesaian :

Volume balok

$$= p \times l \times t$$

$$= 10 \times 6 \times 8$$

$$= 480 \text{ cm}^3$$

Jadi volume balok tersebut adalah 480 cm^3 .

3. Diketahui :

- Volume prisma 240 cm^3
- Tinggi prisma 10cm
- Sisi alas segitiga AB 6cm

Ditanya :

- a. Berapa sisi tinggi segitiga CA?
- b. Jika CA sudah diketahui, berapa panjang BC?
- c. Hitung luas permukaan prisma alas segitiga!

Penyelesaian :

a. Mengidentifikasi sisi tinggi segitiga

Dengan menggunakan informasi yang tersedia, kita dapat mencari sisi tinggi CA dengan menggunakan rumus volume.

Volume prisma alas segitiga = *luas alas segitiga* \times *tinggi prisma*

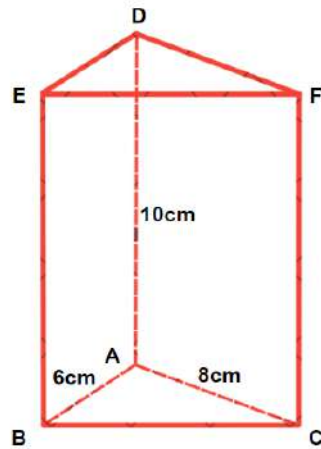
$$V = \frac{1}{2} \times \text{alas segitiga AB} \times \text{tinggi segitiga CA} \times \text{tinggi prisma}$$

$$240 = \frac{1}{2} \times 6 \times \text{tinggi segitiga CA} \times 10$$

$$240 = 30 \times \text{tinggi segitiga CA}$$

$$\frac{240}{30} = \text{tinggi segitiga CA}$$

Maka tinggi segitiga CA = 8cm.



- b. Mencari panjang BC (karena BC merupakan sisi miring dari segitiga gunakan rumus pythagoras berikut).

$$BC = \sqrt{AB^2 + CA^2}$$

$$BC = \sqrt{6^2 + 8^2}$$

$$BC = \sqrt{36 + 64}$$

$$BC = \sqrt{100}$$

Maka panjang BC = 10cm.

- c. Menghitung luas permukaan prisma alas segitiga
 $= [(2 \times \text{luas alas segitiga}) + (\text{keliling alas segitiga} \times \text{tinggi prisma})]$
 $= [(2 \times \frac{1}{2} \times \text{alas} \times \text{tinggi}) + ((AB + BC + CA) \times \text{tinggi prisma})]$
 $= [(2 \times \frac{1}{2} \times 6 \times 8) + ((6 + 10 + 8) \times 10)]$
 $= [(2 \times 24) + (24 \times 10)]$
 $= 288\text{cm}^2$
 Jadi luas permukaan prisma alas segitiga adalah 288cm^2 .

4. Diketahui :

- Panjang rusuk = 0.3m = panjang sisi
- 1 kaleng cat = 900cm^2

Ditanya :

- a. Luas permukaan lemari Nana?
- b. Tentukan banyak kaleng cat yang digunakan!

Penyelesaian :

- a. Mencari luas permukaan lemari
 Karena lemari Nana berbentuk kubus, sehingga luas permukaan :

$$\begin{aligned}
 &= 6 \times sisi^2 \\
 &= 6 \times 0.3m \times 0.3m \\
 &= 6 \times 0.09m \\
 &= 0.54m^2
 \end{aligned}$$

Karena 1 kaleng cat digunakan dalam ukuran cm, maka $= 0.54m^2 = 5400cm^2$.

- b. Mencari banyak kaleng cat yang dibutuhkan
 2 kaleng cat = mengecat lemari dengan luas $900cm^2$, maka

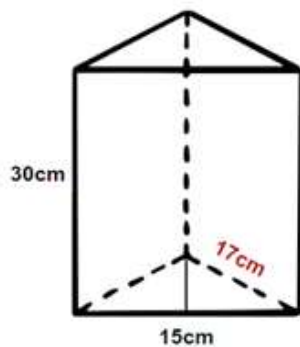
$$\begin{aligned}
 \text{Banyak kaleng cat } (n) &= \frac{\text{luas permukaan kubus}}{\text{luas 1 kaleng cat}} \\
 &= \frac{5400}{900} = 6 \text{ kaleng cat.}
 \end{aligned}$$

Jadi banyak kaleng cat yang dibutuhkan Nana untuk mengecat seluruh permukaan lemari ada sebanyak 6 buah kaleng cat.

5. Diketahui :

- Sisi alas = 15cm
- Sisi miring = 17cm
- Tinggi celengan = 30cm

Ditanya : volume celengan Andy?



Mencari volume celengan

Diketahui bahwa rumus volume prisma : Luas alas segi-n \times tinggi prisma, maka

Volume prisma segitiga :

$$V = \left[\left(\frac{1}{2} \times \text{alas segitiga} \times \text{tinggi segitiga} \right) \times \text{tinggi prisma} \right]$$

karena tinggi segitiga belum diketahui, cari dengan menggunakan rumus Pythagoras.

Misalkan, sisi alas = a; sisi miring = c; sisi tegak/ tinggi segitiga = b

$$b = \sqrt{c^2 - a^2} \text{ atau } b = \sqrt{17^2 - 15^2}$$

$b = \sqrt{289 - 225} = \sqrt{64}$ sehingga $b = 8$ atau tinggi segitiga adalah 8cm, kemudian substitusikan ke dalam;

$$V = \left[\left(\frac{1}{2} \times \text{alas segitiga} \times \text{tinggi segitiga} \right) \times \text{tinggi prisma} \right]$$

$$V = \left[\left(\frac{1}{2} \times 15\text{cm} \times 8\text{cm} \right) \times 30\text{cm} \right]$$

$$V = \left[\left(\frac{1}{2} \times 120\text{cm} \right) \times 30\text{cm} \right]$$

$$V = 60\text{cm} \times 30\text{cm} = 1800\text{cm}^3$$

Jadi besar volume celengan Andy adalah 1800cm^3 .

Lampiran 32

Jawaban siswa *post-test* kelas eksperimen

LEMBAR JAWABAN TES KEMAMPUAN KONEKSI MATEMATIS
LUAS PERMUKAAN DAN VOLUME BANGUN RUANG SISI DATAR
SMP MARDISISWA 2 SEMARANG TAHUN AJARAN 2023/2024

Nama	: Naomy
Kelas	: 7C
Hari, Tanggal	: Selasa

1) a) Diketahui $p = 6$
 $l = 4$
 $t = 4$
 Ditanyakan = a
 b
 c

b) $L = 2 \times (p \times l) + (p \times t) + (l \times t)$
 $= 2 \times (6 \times 4) + (6 \times 4) + (4 \times 4)$
 $= 2 \times 24 + 24 + 16$
 $= 2 \times 64$
 $= 128$

c) $V = p \times l \times t$
 $= 6 \times 4 \times 4$
 $= 96$

Satuan? $\$$
 Jawab

2) Kita cari lebar ($\sqrt{10^2 - 6^2}$) = $\sqrt{100 - 36}$ | Diketahui: $t = 6$
 $= \sqrt{64}$ | $p = 10$
 $= 8 \text{ cm}$ | Ditanyakan = volume Balok

$V = p \times l \times t$
 $= 10 \times 8 \times 6$
 $= 480 \text{ cm}^3$

Jawab

3) a) $V \text{ Prisma} = (\frac{1}{2} (AB) \times (AC)) \times t \text{ prisma}$
 $240 = (\frac{1}{2} \times 6 \times AC) \times 10 \text{ cm}$
 $240 = 30 AC$
 $AC = \frac{240}{30}$
 $AC = 8 \text{ cm}$

b) $BC = \sqrt{AC^2 + AB^2}$
 $BC = 8^2 + 6^2$
 $BC = 64 + 36$
 $BC = \sqrt{100}$
 $BC = 10 \text{ cm}$

Diketahui: $v = 240 \text{ cm}^3$

$t_p = 10 \text{ cm}$

A. segitiga = 6

Ditanyakan = a
 b
 c

Jawab

$$\begin{aligned}
 c) \text{ Lp. Prisma} &= \left(\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times a \times b \right) + (a + a + b) \times p \\
 &= (6 \times 8) + (6 + 10 + 8) \times 10 \\
 &= 48 + 240 \\
 &= 288 \text{ cm}^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 4) a) \text{ Lp} &= 6 \times s^2 \\
 \text{Diketahui: } p &= 0,3 \text{ m} \\
 \text{Ditanyakan: } a & \\
 b & \\
 \text{Jawab} & \rightarrow 20,54 \text{ cm}^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 b) 0,54 \text{ m}^2 &= \frac{5400 \text{ cm}^2}{10000} \\
 &= \frac{5400 \text{ cm}^2}{10000} \\
 &= 6 \text{ u tiling} \\
 &\text{Jadi} \dots
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 5) CA &= \sqrt{AB^2 - CB^2} \\
 CA &= \sqrt{17^2 - 15^2} \\
 CA &= \sqrt{289 - 225} \\
 CA &= \sqrt{64} \\
 CA &= 8
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Diketahui: } p &= 15 \text{ cm} \\
 r &= 17 \text{ cm} \\
 t &= 30 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{V. Prisma} &= \left(\frac{1}{2} \times a \times b \right) \times tp \\
 &= \frac{1}{2} \times 15 \times 8 \times 30 \\
 &= 60 \times 30 \\
 &= 1800 \text{ cm}^3
 \end{aligned}$$

Jawab

Ditanyakan volume selengkan?

Lampiran 33

Jawaban siswa *post-test* kelas kontrol

LEMBAR JAWABAN TES KEMAMPUAN KONEKSI MATEMATIS
 LUAS PERMUKAAN DAN VOLUME BANGUN RUANG SISI DATAR
 SMP MARDISISWA 2 SEMARANG TAHUN AJARAN 2023/2024

Nama	: Fanesa Maharani K
Kelas	: 7B
Hari, Tanggal	: Jumat,

1. a. 6, 4, 4

b. luas Permukaan : $2 \times (6 \times 4) + (6 \times 4) + (4 \times 4)$
 $: 2 \times [(24) + (24) + (16)]$
 $: 2 \times 64$
 $: 128$ kubus satuan²

c. $V = p \times l \times t$
 $: 6 \times 4 \times 4$
 $: 24 \times 4$
 $: 96$ kubus satuan³

2. $\sqrt{10^2 - 6^2} = 8$

diket : $p = 10 \text{ cm}$ dan $c = \sqrt{10^2 - 6^2}$
 $t = 6 \text{ cm}$

ditanya : Volume $: V = \sqrt{64} = 8^2 = 64$
 $: p \times l \times t$
 $: 10 \times 8 \times 6$
 $: 480 \text{ cm}^3$ Jadi, hasilnya jika dicentimeterkan adalah 480 cm³

3. A. Berp tinggi segitiga CA?

Diket = alas segitiga

ABC = 240 cm^2

$t = 10 \text{ cm}$ alas segitiga AB = 6 cm

ditanya? $V = \frac{1}{2} \times \text{alas segitiga} \times \text{tinggi segitiga} \times \text{tinggi prisma}$

$: \frac{1}{2} \times 6 \text{ cm} \times ? \times 10 \text{ cm}$

$240 = 30 + \text{tinggi segitiga}$

$\frac{240}{30} = 8$

$$\begin{aligned}
 B. BC &= \sqrt{AB^2 + AC^2} \\
 &= \sqrt{6^2 + 8^2} \\
 &= \sqrt{36 + 64} \\
 &= \sqrt{100} = \underline{\underline{10}}
 \end{aligned}$$

*

~~$$\begin{aligned}
 C. \text{ Luas Permukaan} &= (2 \times (\frac{1}{2} \times \text{alas segitiga} \times t \Delta) + \\
 &= (2 \times (\frac{1}{2} \times \text{panjang sisi } AB \times BC + CA) + t \Delta) \\
 &= 2 \times (\frac{1}{2} \times 6 \text{ cm} \times 8 \text{ cm} + (6 \text{ cm} + 8 \text{ cm}) \\
 &= 10 \text{ cm} = 320 \text{ cm}^2
 \end{aligned}$$~~

$$\begin{aligned}
 C. \text{ Luas Permukaan} &= (2 \times (\frac{1}{2} \times \text{alas } \Delta \times t \Delta) + \text{Panjang} \\
 &\quad \text{sisi } AB + BC + CA) \times \text{tinggi prisma} \\
 V &= (2 \times \frac{1}{2} \times 6 \text{ cm} \times 8 \text{ cm}) + (6 \text{ cm} + 10 \text{ cm} + 8 \text{ cm}) \\
 &\quad \times 10 \text{ cm} \\
 &= (48 \text{ cm} + 240 \text{ cm}) \\
 &= 288 \text{ cm}^2
 \end{aligned}$$

4. Diketahui :

- Panjang rusuk : 3 m = Panjang sisi
- 1 kaleng cat = 900 m²

Ditanya :

- * Luas permukaan lemari mana?
- * Tentukan banyak kaleng cat yang digunakan

A. $6 \times \text{sisi}^2$

$$\begin{aligned}
 &= 6 \times 0,3 \text{ m} \times 0,3 \text{ m} \quad \text{karena 1 kaleng cat digunakan dalam ukuran cm} \\
 &= 6 \times 0,09 \text{ m}^2 \quad \text{maka } 0,54 \text{ m}^2 = 5400 \text{ cm}^2 \\
 &= 0,54 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

B. 1 kaleng cat = mengecat lemari dengan luas 900 cm², maka
 banyak kaleng cat (n) = $\frac{\text{luas permukaan kubus}}{900} = \frac{5400 \text{ cm}^2}{900} = 6$
 6 kaleng cat, jadi bnyak cat yang dibutuhkan nama utk seluruh permukaan lemari : sebanyak 6 kaleng cat

5.) Diket : Panjang rusuk miring : 17 cm
 Panjang rusuk alas : 15 cm
 tinggi celah : 30 cm

$$V = \frac{1}{2} \times \text{alas segitiga} \times \text{tinggi segitiga} \times \text{tinggi prisma}$$

$$V = \frac{1}{2} \times 15 \text{ cm} \times 10 \times 30$$

$$V = \frac{1}{2} \times 3600$$

$$V = \underline{\underline{1.800 \text{ cm}^3}}$$

Mencari tinggi prisma

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{17^2 - 15^2} \\
 &= \sqrt{289 - 225} \\
 &= \sqrt{64} = 8 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

Lampiran 34

Daftar nilai *post-test* siswa kelas eksperimen (VIIC)

No.	Kode	<i>Post-test</i>						
		1	2	3	4	5	total	nilai
1	E-01	10	10	7	9	9	45	90
2	E-02	10	10	9	8	7	44	88
3	E-03	9	9	7	7	8	40	80
4	E-04	10	10	10	8	3	41	82
5	E-05	9	10	8	7	8	42	84
6	E-06	8	10	8	7	7	40	80
7	E-07	10	9	7	6	7	39	78
8	E-08	9	8	6	5	5	33	66
9	E-09	9	10	8	7	5	39	78
10	E-10	10	10	8	6	6	40	80
11	E-11	10	10	7	6	9	42	84
12	E-12	10	10	4	7	8	39	78
13	E-13	9	9	6	6	8	38	76
14	E-14	10	9	7	8	6	40	80
15	E-15	10	10	8	7	9	44	88
16	E-16	10	10	7	6	7	40	80
17	E-17	9	10	10	10	10	49	98
18	E-18	10	9	8	8	6	41	82
19	E-19	10	10	9	7	7	43	86
20	E-20	8	10	8	4	7	37	74
21	E-21	10	9	9	8	8	44	88
22	E-22	9	10	7	7	6	39	78
23	E-23	9	9	7	7	9	41	82
24	E-24	10	10	7	7	9	43	86
25	E-25	10	10	6	6	7	39	78
26	E-26	9	10	7	4	9	39	78
27	E-27	10	10	6	4	9	39	78
28	E-28	10	10	8	5	8	41	82
29	E-29	10	10	8	6	7	41	82
30	E-30	10	10	5	5	9	39	78
31	E-31	8	8	10	10	10	46	92
Jumlah (X)		295	299	232	3	233	1267	2534
Rata-rata								81.74

Lampiran 35

Daftar nilai *pre-test* siswa kelas kontrol (VIIB)

No.	Kode	<i>Post-test</i>						
		1	2	3	4	5	total	nilai
1	K-01	9	9	7	7	8	40	80
2	K-02	10	9	8	5	8	40	80
3	K-03	9	9	8	3	8	37	74
4	K-04	9	10	6	5	8	38	76
5	K-05	9	8	8	9	10	44	88
6	K-06	9	9	6	4	8	36	72
7	K-07	9	9	7	5	9	39	78
8	K-08	8	7	8	2	7	32	64
9	K-09	10	9	10	10	8	47	94
10	K-10	10	8	8	6	9	41	82
11	K-11	8	7	8	3	8	34	68
12	K-12	10	8	5	3	7	33	66
13	K-13	8	9	8	4	8	37	74
14	K-14	10	10	7	2	7	36	72
15	K-15	10	9	5	3	8	35	70
16	K-16	10	9	6	2	8	35	70
17	K-17	9	10	8	6	9	42	84
18	K-18	10	9	9	3	8	39	78
19	K-19	10	10	6	4	9	39	78
20	K-20	10	10	6	5	8	39	78
21	K-21	9	9	8	4	5	35	70
22	K-22	8	8	8	10	3	37	74
23	K-23	10	9	10	5	8	42	84
24	K-24	10	7	9	2	5	33	66
25	K-25	8	7	4	3	8	30	60
26	K-26	10	9	6	2	7	34	68
27	K-27	10	8	10	10	3	41	82
28	K-28	10	10	7	6	9	42	84
29	K-29	10	10	8	5	8	41	82
30	K-30	10	9	8	5	6	38	76
31	K-31	10	10	8	7	8	43	86
Jumlah (X)		292	274	230	150	233	1179	2358
Rata-rata								76.06

Lampiran 36

Uji normalitas *post-test* dengan SPSS

UJI NORMALITAS *POST-TEST*

(Menggunakan *SPSS Statistics 26*)

1) TUJUAN

Menguji apakah suatu data berasal dari populasi yang berdistribusi normal?

2) DATA

Diambil dari data nilai *post-test* siswa kelas eksperimen dan kontrol di SMP Mardisiswa 2 Semarang.

3) MASALAH/ KASUS

Akan diuji apakah data nilai pada kelompok eksperimen dan kontrol berasal dari populasi berdistribusi normal.

4) HIPOTESIS

H_0 : Sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

H_a : Sampel berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal.

5) DASAR PENGAMBILAN KEPUTUSAN

Berdasarkan nilai signifikansi (Probabilitas) :

H_0 : diterima jika nilai sign > 0.05

H_0 : ditolak jika nilai sign < 0.05

6) PERHITUNGAN DENGAN SPSS

a. Pilih menu : *Analyze, Descriptives Statistics, Explore.*

b. Setelah muncul kotak dialog uji normalitas, selanjutnya pilih data nilai sebagai dependent list, klik tombol *Plots*, pilih *Normality test with plots*, dan klik Continue, lalu *OK*.

7) HASIL DAN ANALISIS

Case Processing Summary						
	Cases Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
POSTKE	31	100.0%	0	0.0%	31	100.0%
POSTKK	31	100.0%	0	0.0%	31	100.0%

Descriptives

		Statistic	Std. Error	
POSTKE	Mean	81.74	1.073	
	95% Confidence Interval for Mean	79.55		
	5% Trimmed Mean	81.67		
	Median	80.00		
	Variance	35.665		
	Std. Deviation	5.972		
	Minimum	66		
	Maximum	98		
	Range	32		
	Interquartile Range	8		
	Skewness	.310	.421	
	Kurtosis	1.753	.821	
	POSTKK	Mean	76.06	1.390
		95% Confidence Interval for Mean	73.23	
5% Trimmed Mean		76.00		
Median		76.00		
Variance		59.862		
Std. Deviation		7.737		
Minimum		60		
Maximum		94		
Range		34		
Interquartile Range		12		
Skewness		.070	.421	
Kurtosis		-.244	.821	

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
POSTKE	.169	31	.025	.940	31	.083
POSTKK	.083	31	.200*	.990	31	.989

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

8) KEPUTUSAN UJI

Berdasarkan nilai signifikansi pada tabel *Test of Normality* diperoleh nilai sig. pada nilai kelas eksperimen yaitu 0.083 dan kelas kontrol yaitu 0.989 karena kedua nilai signifikansinya > 0.05 maka H_0 diterima dan H_a ditolak.

9) KESIMPULAN

Jadi, sampel *post-test* pada kelompok eksperimen dan kontrol berasal dari populasi berdistribusi normal.

Lampiran 37

Uji normalitas data *post-test* kelas eksperimen dengan *Microsoft Office Excel*

No.	Kode	X_i	X_i^2	$X_i - \bar{X}$	Z_i	$f(Z_i)$	$S(Z_i)$	$ f(Z_i) - S(Z_i) $
1	E-08	66	4356	-15.742	-2.636	0.004	0.032	0.028
2	E-20	74	5476	-7.742	-1.296	0.097	0.065	0.033
3	E-13	76	5776	-5.742	-0.961	0.168	0.097	0.071
4	E-07	78	6084	-3.742	-0.627	0.265	0.129	0.136
5	E-09	78	6084	-3.742	-0.627	0.265	0.161	0.104
6	E-12	78	6084	-3.742	-0.627	0.265	0.194	0.072
7	E-22	78	6084	-3.742	-0.627	0.265	0.226	0.040
8	E-25	78	6084	-3.742	-0.627	0.265	0.258	0.007
9	E-26	78	6084	-3.742	-0.627	0.265	0.290	0.025
10	E-27	78	6084	-3.742	-0.627	0.265	0.323	0.057
11	E-30	78	6084	-3.742	-0.627	0.265	0.355	0.089
12	E-03	80	6400	-1.742	-0.292	0.385	0.387	0.002
13	E-06	80	6400	-1.742	-0.292	0.385	0.419	0.034
14	E-10	80	6400	-1.742	-0.292	0.385	0.452	0.066
15	E-14	80	6400	-1.742	-0.292	0.385	0.484	0.099
16	E-16	80	6400	-1.742	-0.292	0.385	0.516	0.131
17	E-04	82	6724	0.258	0.043	0.517	0.548	0.031
18	E-18	82	6724	0.258	0.043	0.517	0.581	0.063
19	E-23	82	6724	0.258	0.043	0.517	0.613	0.096
20	E-28	82	6724	0.258	0.043	0.517	0.645	0.128
21	E-29	82	6724	0.258	0.043	0.517	0.677	0.160
22	E-05	84	7056	2.258	0.378	0.647	0.710	0.062
23	E-11	84	7056	2.258	0.378	0.647	0.742	0.095
24	E-19	86	7396	4.258	0.713	0.762	0.774	0.012
25	E-24	86	7396	4.258	0.713	0.762	0.806	0.044
26	E-02	88	7744	6.258	1.048	0.853	0.839	0.014
27	E-15	88	7744	6.258	1.048	0.853	0.871	0.018
28	E-21	88	7744	6.258	1.048	0.853	0.903	0.051
29	E-01	90	8100	8.258	1.383	0.917	0.935	0.019
30	E-31	92	8464	10.258	1.718	0.957	0.968	0.011
31	E-17	98	9604	16.258	2.722	0.997	1.000	0.003
Jumlah (Xi)		2534	208204					
Jumlah kuadrat		6421156	43348905616.000					

Rata-rata	81.74					
S	5.972					
Max	0.160					
Min	0.002					
L_{tabel}	0.159					
L_0	0.158					
Kriteria	Normal					

Karena $L_0 < L_{tabel}$ maka H_0 DITERIMA. Jadi, sampel berasal dari populasi berdistribusi normal.

Lampiran 38

Uji normalitas data *post-test* kelas kontrol dengan *Microsoft Office Excel*

No.	Kode	X_i	X_i^2	$X_i - \bar{X}$	Z_i	$f(Z_i)$	$S(Z_i)$	$ f(Z_i) - S(Z_i) $
1	K-25	60	3600	-16.065	-2.076	0.019	0.032	0.013
2	K-08	64	4096	-12.065	-1.559	0.059	0.065	0.005
3	K-12	66	4356	-10.065	-1.301	0.097	0.097	0.000
4	K-24	66	4356	-10.065	-1.301	0.097	0.129	0.032
5	K-11	68	4624	-8.065	-1.042	0.149	0.161	0.013
6	K-26	68	4624	-8.065	-1.042	0.149	0.194	0.045
7	K-15	70	4900	-6.065	-0.784	0.217	0.226	0.009
8	K-16	70	4900	-6.065	-0.784	0.217	0.258	0.041
9	K-21	70	4900	-6.065	-0.784	0.217	0.290	0.074
10	K-06	72	5184	-4.065	-0.525	0.300	0.323	0.023
11	K-14	72	5184	-4.065	-0.525	0.300	0.355	0.055
12	K-03	74	5476	-2.065	-0.267	0.395	0.387	0.008
13	K-13	74	5476	-2.065	-0.267	0.395	0.419	0.025
14	K-22	74	5476	-2.065	-0.267	0.395	0.452	0.057
15	K-04	76	5776	-0.065	-0.008	0.497	0.484	0.013
16	K-30	76	5776	-0.065	-0.008	0.497	0.516	0.019
17	K-07	78	6084	1.935	0.250	0.599	0.548	0.050
18	K-18	78	6084	1.935	0.250	0.599	0.581	0.018
19	K-19	78	6084	1.935	0.250	0.599	0.613	0.014
20	K-20	78	6084	1.935	0.250	0.599	0.645	0.046
21	K-01	80	6400	3.935	0.509	0.695	0.677	0.017
22	K-02	80	6400	3.935	0.509	0.695	0.710	0.015
23	K-10	82	6724	5.935	0.767	0.779	0.742	0.037
24	K-27	82	6724	5.935	0.767	0.779	0.774	0.004
25	K-29	82	6724	5.935	0.767	0.779	0.806	0.028
26	K-17	84	7056	7.935	1.026	0.847	0.839	0.009
27	K-23	84	7056	7.935	1.026	0.847	0.871	0.023
28	K-28	84	7056	7.935	1.026	0.847	0.903	0.056
29	K-31	86	7396	9.935	1.284	0.900	0.935	0.035
30	K-05	88	7744	11.935	1.543	0.939	0.968	0.029
31	K-09	94	8836	17.935	2.318	0.990	1.000	0.010
Jumlah (Xi)		2358	181156					
Jumlah kuadrat		5560164	32817496336.000					

Rata-rata	76.06					
S				7.737		
Max				0.074		
Min				0.000		
L_{tabel}				0.159		
L_0				0.074		
Kriteria				Normal		

Karena $L_0 < L_{tabel}$ maka H_0 DITERIMA. Jadi, sampel berasal dari populasi berdistribusi normal.

Lampiran 39

Uji normalitas data *post-test* kelas eksperimen manual

- 1) Menentukan hipotesis
- 2) Menentukan taraf signifikansi
- 3) Menghitung nilai $s, z_i, F(z_i), S(z_i)$, dan $|F(z_i) - S(z_i)|$
 - a. Mengitung nilai s

Berdasarkan lampiran hasil perhitungan diperoleh bahwa:

$$n = 31, \sum x_i = 2534, \sum x_i^2 = 208204$$

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} = \frac{2534}{31} = 81.74$$

$$s = \sqrt{\frac{n(\sum x_i^2) - (\sum x_i)^2}{n(n-1)}}$$

$$s = \sqrt{\frac{31(208204) - (2534)^2}{31(30)}}$$

$$s = 5.972$$

- b. Menghitung nilai z_i

Dengan menggunakan rumus $z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$, misal

$$\text{Untuk } i = 1, \text{ maka nilai } z_1 = \frac{66 - 81.74}{5.972}$$

$$z_1 = -2.636$$

Dan seterusnya hingga z_{31}

- c. Menghitung nilai $F(z_i)$

Untuk menghitung nilai $F(z_i)$ dapat menggunakan daftar distribusi normal baku yang terdapat pada lampiran. Contohnya ialah sebagai berikut: $z_i =$

-2.636 pada tabel distribusi normal baku didapat dari nilai $z_{tabel} = 0.4957$.

Sehingga didapatkan

$$\begin{aligned} F(z_1) &= F(-2.636) = P(Z \leq -2.636) \\ &= 0.5 - 0.4957 \\ &= 0.0043 \end{aligned}$$

Dan seterusnya hingga $F(z_{31})$.

d. Menghitung nilai $S(z_i)$

$$\text{Untuk } i = 1, \text{ maka nilai } S(z_1) = \frac{1}{31} = 0.032$$

Dan seterusnya hingga $S(z_{31})$.

e. Menghitung nilai $|F(z_i) - S(z_i)|$

$$\text{Untuk } i = 1, \text{ maka nilai } |F(z_1) - S(z_1)| = 0.0043 - 0.032 = 0.0277$$

Dan seterusnya hingga $|F(z_{31}) - S(z_{31})|$.

f. Menentukan L_0

Dengan menentukan harga mutlak terbesar dari harga-harga mutlak selisih tersebut, sehingga diperoleh $L_0 = \max - \min = 0.160 - 0.002 = 0.158$

g. Membandingkan L_0 dengan nilai mutlak L_{tabel} pada taraf signifikansi 0.05. berdasarkan tabel liliefors dengan $\alpha = 0.05$ dan $n = 31$ diperoleh $L_{tabel} = 0.159$. Karena $L_0 = \max - \min = 0.160 - 0.002 = 0.158$ dan $L_{tabel} = 0.159$ maka $L_0 < L_{tabel}$ atau $0.158 < 0.159$.

h. Kesimpulan

Karena $L_0 < L_{tabel}$ atau $0.158 < 0.159$, maka H_0 diterima atau sampe; berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

Lampiran 40

Uji normalitas data post-test kelas kontrol manual

- 1) Menentukan hipotesis
- 2) Menentukan taraf signifikansi
- 3) Menghitung nilai $s, z_i, F(z_i), S(z_i)$, dan $|F(z_i) - S(z_i)|$
 - a. Mengitung nilai s

Berdasarkan lampiran hasil perhitungan diperoleh bahwa:

$$n = 31, \sum x_i = 2358, \sum x_i^2 = 181156$$

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} = \frac{2358}{31} = 76.06$$

$$s = \sqrt{\frac{n(\sum x_i^2) - (\sum x_i)^2}{n(n-1)}}$$

$$s = \sqrt{\frac{31(181156) - (2358)^2}{31(30)}}$$

$$s = 7.737$$

- b. Menghitung nilai z_i

Dengan menggunakan rumus $z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$, misal

$$\text{Untuk } i = 1, \text{ maka nilai } z_1 = \frac{60 - 76.06}{7.737}$$

$$z_1 = -2.076$$

Dan seterusnya hingga z_{31}

- c. Menghitung nilai $F(z_i)$

Untuk menghitung nilai $F(z_i)$ dapat menggunakan daftar distribusi normal baku yang terdapat pada lampiran. Contohnya ialah sebagai berikut: $z_i =$

-2.076 pada tabel distribusi normal baku didapat dari nilai $z_{tabel} = 0.4808$.

Sehingga didapatkan

$$\begin{aligned} F(z_1) &= F(-2.076) = P(Z \leq -2.076) \\ &= 0.5 - 0.4808 \\ &= 0.0192 \end{aligned}$$

Dan seterusnya hingga $F(z_{31})$.

d. Menghitung nilai $S(z_i)$

Untuk $i = 1$, maka nilai $S(z_1) = \frac{1}{31} = 0.032$

Dan seterusnya hingga $S(z_{31})$.

e. Menghitung nilai $|F(z_i) - S(z_i)|$

Untuk $i = 1$, maka nilai $|F(z_1) - S(z_1)| = 0.0192 - 0.032 = 0.0128$

Dan seterusnya hingga $|F(z_{31}) - S(z_{31})|$.

f. Menentukan L_0

Dengan menentukan harga mutlak terbesar dari harga-harga mutlak selisih tersebut, sehingga diperoleh $L_0 = \max - \min = 0.074 - 0.000 = 0.074$

g. Membandingkan L_0 dengan nilai mutlak L_{tabel} pada taraf signifikansi 0.05. berdasarkan tabel liliefors dengan $\alpha = 0.05$ dan $n = 31$ diperoleh $L_{tabel} = 0.159$. Karena $L_0 = \max - \min = 0.074 - 0.000 = 0.074$ dan $L_{tabel} = 0.159$ maka $L_0 < L_{tabel}$ atau $0.074 < 0.159$.

h. Kesimpulan

Karena $L_0 < L_{tabel}$ atau $0.074 < 0.159$, maka H_0 diterima atau sampe; berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

Lampiran 41

Uji homogenitas data *post-test* dengan SPSS

UJI HOMOGENITAS *POST-TEST*

(Menggunakan *SPSS Statistics 26*)

1) TUJUAN

Memperlihatkan bahwa dua atau lebih kelompok data sampel berasal dari populasi yang memiliki variansi yang sama (homogen).

2) DATA

Diambil dari data nilai *post-test* siswa kelas eksperimen dan kontrol di SMP Mardisiswa 2 Semarang.

3) MASALAH/ KASUS

Akan diuji apakah data nilai pada kelompok eksperimen dan kontrol memiliki variansi yang sama (homogen).

4) HIPOTESIS

$H_0: \delta^2_{Kontrol} = \delta^2_{Eksp}$ (varian sama/ data homogen)

$H_a: \delta^2_{Kontrol} \neq \delta^2_{Eksp}$ (varian tidak sama/ tidak homogen)

5) DASAR PENGAMBILAN KEPUTUSAN

Berdasarkan nilai signifikansi (Probabilitas) :

H_0 : diterima jika nilai sign > 0.05

H_0 : ditolak jika nilai sign < 0.05

6) PERHITUNGAN DENGAN SPSS

- a. Buka *file* data yang akan dianalisis
- b. *Copy* data nilai pada kelas eksperimen dan nilai pada kelas kontrol ke dalam lembar kerja *SPSS*, letakkan dalam satu kolom dan perlu diingat no urutnya 1-31 adalah kelas kontrol dan 32-62 kelas eksperimen, kemudian pada kolom kedua isi dengan “1” untuk kelas eksperimen dan “2” untuk kelas kontrol.
- c. Buatlah nama variabel dengan cara Variabel view, kemudian pada kolom Label beri nama “*PostTest*” pada VAR000001 dan “Kelas”

pada VAR000002

- d. Kemudian pada kolom *value* pada VAR000002 klik *none* hingga muncul kotak dialog.
- e. Isi kolom *Value* dengan “1”, Label “Eksperimen” dengan kemudian *Add*, kemudian dengan “2”, Label dengan “Kontrol” kemudian klik *Add* dan klik *OK*.
- f. Lakukan pengujian homogenitas dengan uji *Lavene Statistic* dengan cara memilih menu : *Analyze* → *compare means* → *one-way anova*.
- g. Masukkan “*PostTest*” ke kotak *Dependent list* dan “*Kelas*” ke kotak *Faktor*.
- h. Klik menu *Option* dan pilih *Homogeneity of variance test*, kemudian klik *Continue*.
- i. Kemudian klik *OK* sehingga muncul hasil (*Output*).

7) HASIL DAN ANALISIS

Test of Homogeneity of Variances					
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
PostTest	Based on Mean	3.116	1	60	.083
	Based on Median	2.986	1	60	.089
	Based on Median and with adjusted df	2.986	1	60.000	.089
	Based on trimmed mean	3.111	1	60	.083

ANOVA					
PostTest					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	499.613	1	499.613	10.460	.002
Within Groups	2865.806	60	47.763		
Total	3365.419	61			

8) KEPUTUSAN UJI

Berdasarkan nilai signifikansi pada tabel test of *Homogeneity of Variances*

diperoleh nilai $sig. = 0.083$, karena nilai $sig. = 0.083 > 0.05$ maka H_0 diterima.

9) KESIMPULAN

Jadi, variansi-variansi dari populasi pada kelas eksperimen dan kontrol sama (homogen).

Lampiran 42

Uji homogenitas data *post-test* dengan *Microsoft Office Excel*

No.	Kelas	
	Eksperimen	Kontrol
1	90	80
2	88	80
3	80	74
4	82	76
5	84	88
6	80	72
7	78	78
8	66	64
9	78	94
10	80	82
11	84	68
12	78	66
13	76	74
14	80	72
15	88	70
16	80	70
17	98	84
18	82	78
19	86	78
20	74	78
21	88	70
22	78	74
23	82	84
24	86	66
25	78	60
26	78	68
27	78	82
28	82	84
29	82	82
30	78	76
31	92	86
Jumlah	2534	2358
Rata-rata	81.74	76.06

Uji homogenitas				
Kelas	Varian	df	f_{hitung}	f_{tabel}
Eksperimen	35.66451613	30	1.678	1.841
Kontrol	59.86236559	30		

Karena $f_{hitung} < f_{tabel}$, maka H_0 diterima atau data homogen.

Lampiran 43

Uji homogenitas data *pre-test* secara manual

1. Dengan hipotesis:

$$H_0: \delta^2_{Kontrol} = \delta^2_{Eksp} \text{ (varian sama/ data homogen)}$$

$$H_a: \delta^2_{Kontrol} \neq \delta^2_{Eksp} \text{ (varian tidak sama/ tidak homogen)}$$

2. Taraf signifikansi $\alpha = 0.05$

3. Komputasi

$$n_1 = 31, \quad \sum x_1 = 2534, \quad \sum x_1^2 = 208204$$

$$n_2 = 31, \quad \sum x_2 = 2358, \quad \sum x_2^2 = 181156$$

4. Perhitungan

$$S_1^2 = \frac{n \sum x_1^2 - (\sum x_1)^2}{n(n-1)}$$

$$S_1^2 = \frac{31(208204) - (2534)^2}{31(30)}$$

$$S_1^2 = 35.664$$

$$S_2^2 = \frac{n \sum x_2^2 - (\sum x_2)^2}{n(n-1)}$$

$$S_2^2 = \frac{31(181156) - (2358)^2}{31(30)}$$

$$S_2^2 = 59.862$$

5. Uji statistik

$$F = \frac{S_1^2}{S_2^2} \text{ atau } F = \frac{\text{varians terbesar}}{\text{varians terkecil}}$$

$$\text{Maka } F = \frac{35.664}{59.862} = 1.678 \text{ atau } f_{hitung} = 1.678$$

6. Mencari f_{tabel} dengan tabel distribusi f sehingga didapatkan $f_{tabel} = 0.05; 30; 30 = 1.841$

7. Kesimpulan

Karena $f_{hitung} < f_{tabel}$ yaitu $1.678 < 1.841$ maka H_0 diterima atau data homogen.

Lampiran 44

Uji t satu pihak kanan (Uji hipotesis 1) menggunakan *Microsoft Office Excel*

UJI T SATU PIHAK (HIPOTESIS 1)				
No	X_1	$(X_1 - \bar{X}_1)$	X_2	$(X_2 - \bar{X}_2)$
1	90	68.196	80	15.488
2	88	39.163	80	15.488
3	80	3.034	74	4.262
4	82	0.067	76	0.004
5	84	5.099	88	142.456
6	80	3.034	72	16.520
7	78	14.002	78	3.746
8	66	247.809	64	145.553
9	78	14.002	94	321.682
10	80	3.034	82	35.230
11	84	5.099	68	65.036
12	78	14.002	66	101.294
13	76	32.970	74	4.262
14	80	3.034	72	16.520
15	88	39.163	70	36.778
16	80	3.034	70	36.778
17	98	264.325	84	62.972
18	82	0.067	78	3.746
19	86	18.131	78	3.746
20	74	59.938	78	3.746
21	88	39.163	70	36.778
22	78	14.002	74	4.262
23	82	0.067	84	62.972
24	86	18.131	66	101.294
25	78	14.002	60	258.069
26	78	14.002	68	65.036
27	78	14.002	82	35.230
28	82	0.067	84	62.972
29	82	0.067	82	35.230
30	78	14.002	76	0.004
31	92	105.228	86	98.714
N	31		31	
Jumlah	2534	1069.935	2358	1795.871

\bar{X}	81.74		76.06	
s_i	35.66		59.86	
s^2	47.763			
s	6.911			
t_{hitung}	3.234			
dk	60			
t_{tabel}	1.671			

Karena $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_0 ditolak atau H_a diterima.

Jadi, kemampuan koneksi matematis siswa yang menggunakan media pembelajaran interaktif multi representasi lebih baik dari kemampuan koneksi matematis siswa yang tidak menggunakan media pembelajaran interaktif multi representasi.

Lampiran 45

Uji ketuntasan belajar (Uji hipotesis 2)

Uji Ketuntasan Belajar				
No	Eksperimen		Kontrol	
	X_1	$(X_1)^2$	X_2	$(X_2)^2$
1	90	8100	80	6400
2	88	7744	80	6400
3	80	6400	74	5476
4	82	6724	76	5776
5	84	7056	88	7744
6	80	6400	72	5184
7	78	6084	78	6084
8	66	4356	64	4096
9	78	6084	94	8836
10	80	6400	82	6724
11	84	7056	68	4624
12	78	6084	66	4356
13	76	5776	74	5476
14	80	6400	72	5184
15	88	7744	70	4900
16	80	6400	70	4900
17	98	9604	84	7056
18	82	6724	78	6084
19	86	7396	78	6084
20	74	5476	78	6084
21	88	7744	70	4900
22	78	6084	74	5476
23	82	6724	84	7056
24	86	7396	66	4356
25	78	6084	60	3600
26	78	6084	68	4624
27	78	6084	82	6724
28	82	6724	84	7056
29	82	6724	82	6724
30	78	6084	76	5776
31	92	8464	86	7396
JUMLAH	2534	208204	2358	181156

N	31		31	
\bar{X}	81.74		76.06	
s^2	35.66451613		59.86236559	
s	5.971977573		7.737077329	
t_{hitung}	6.286		0.766	
t_{tabel}	1.697		1.697	
Kriteria	H_0 ditolak		H_0 diterima	

Ketuntasan Belajar Klasikal (Uji Z)				
X	29	17		
N	31	31		
π_0	0.8	0.8		
Z_{hitung}	1.886	-3.502		
Z_{tabel}	1.640	1.640		
Kriteria	H_0 ditolak		H_0 diterima	

Kesimpulan kelas eksperimen = karena $Z_{hitung} > Z_{tabel}$ maka H_0 ditolak atau H_a diterima. Jadi, kemampuan koneksi matematis siswa yang menggunakan media pembelajaran interaktif multi representasi atau siswa kelas eksperimen telah memenuhi kriteria ketuntasan belajar.

Lampiran 46

Uji N-Gain menggunakan *Microsoft Office Excel*

UJI N-GAIN

1. Kriteria perolehan N-Gain dalam bentuk persen

Persentase	Tafsiran
< 40%	Tidak efektif
40% – 55%	Kurang efektif
56% – 75%	Cukup efektif
> 76%	Efektif

2. Perhitungan

Uji N-Gain kelas eksperimen (VIIC)

No.	Kode	Nilai <i>Pre-test</i>	Nilai <i>Post-test</i>	Hasil <i>Post-Pre</i>	100- <i>Pre</i>	N-Gain	Presentase N-Gain
1	E-01	44	90	46	56	0.821428571	82%
2	E-02	74	88	14	26	0.538461538	54%
3	E-03	20	80	60	80	0.75	75%
4	E-04	22	82	60	78	0.769230769	77%
5	E-05	34	84	50	66	0.757575758	76%
6	E-06	28	80	52	72	0.722222222	72%
7	E-07	12	78	66	88	0.75	75%
8	E-08	18	66	48	82	0.585365854	59%
9	E-09	18	78	60	82	0.731707317	73%
10	E-10	50	80	30	50	0.6	60%
11	E-11	76	84	8	24	0.333333333	33%
12	E-12	40	78	38	60	0.633333333	63%
13	E-13	54	76	22	46	0.47826087	48%
14	E-14	42	80	38	58	0.655172414	66%
15	E-15	20	88	68	80	0.85	85%
16	E-16	22	80	58	78	0.743589744	74%

17	E-17	86	98	12	14	0.857142857	86%
18	E-18	22	82	60	78	0.769230769	77%
19	E-19	44	86	42	56	0.75	75%
20	E-20	62	74	12	38	0.315789474	32%
21	E-21	86	88	2	14	0.142857143	14%
22	E-22	70	78	8	30	0.266666667	27%
23	E-23	30	82	52	70	0.742857143	74%
24	E-24	64	86	22	36	0.611111111	61%
25	E-25	50	78	28	50	0.56	56%
26	E-26	60	78	18	40	0.45	45%
27	E-27	54	78	24	46	0.52173913	52%
28	E-28	38	82	44	62	0.709677419	71%
29	E-29	74	82	8	26	0.307692308	31%
30	E-30	34	78	44	66	0.666666667	67%
31	E-31	70	92	22	30	0.733333333	73%
Jumlah		1418	2534			19.124	1912%
Rata-rata		45.74	81.74			0.617	62%
Kriteria							Cukup Efektif

Uji N-Gain kelas kontrol (VIIB)

No.	Kode	Nilai <i>Pre-test</i>	Nilai <i>Post-test</i>	Hasil <i>Post-Pre</i>	100- <i>Pre</i>	N-Gain	Presentase N-Gain
1	K-01	42	80	38	58	0.655172414	66%
2	K-02	66	80	14	34	0.411764706	41%
3	K-03	42	74	32	58	0.551724138	55%
4	K-04	40	76	36	60	0.6	60%
5	K-05	84	88	4	16	0.25	25%
6	K-06	14	72	58	86	0.674418605	67%
7	K-07	36	78	42	64	0.65625	66%
8	K-08	42	64	22	58	0.379310345	38%
9	K-09	70	94	24	30	0.8	80%
10	K-10	50	82	32	50	0.64	64%
11	K-11	18	68	50	82	0.609756098	61%
12	K-12	48	66	18	52	0.346153846	35%
13	K-13	22	74	52	78	0.666666667	67%
14	K-14	48	72	24	52	0.461538462	46%
15	K-15	16	70	54	84	0.642857143	64%

16	K-16	12	70	58	88	0.659090909	66%
17	K-17	40	84	44	60	0.733333333	73%
18	K-18	62	78	16	38	0.421052632	42%
19	K-19	50	78	28	50	0.56	56%
20	K-20	32	78	46	68	0.676470588	68%
21	K-21	42	70	28	58	0.482758621	48%
22	K-22	20	74	54	80	0.675	68%
23	K-23	56	84	28	44	0.636363636	64%
24	K-24	52	66	14	48	0.291666667	29%
25	K-25	28	60	32	72	0.444444444	44%
26	K-26	40	68	28	60	0.466666667	47%
27	K-27	58	82	24	42	0.571428571	57%
28	K-28	80	84	4	20	0.2	20%
29	K-29	60	82	22	40	0.55	55%
30	K-30	56	76	20	44	0.454545455	45%
31	K-31	64	86	22	36	0.611111111	61%
Jumlah		1390	2358			16.780	1678%
Rata-rata		44.84	76.06			0.541	54%
Kriteria							Kurang Efektif

3. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan N-Gain di atas menunjukkan bahwa pada kelas eksperimen memiliki nilai persentase sebesar 62% yang dikategorikan Cukup Efektif dalam pembelajaran dengan penggunaan media pembelajaran interaktif multi representasi berbasis Geogebra. Sedangkan pada kelas kontrol hanya memiliki sebesar 54% yang dikategorikan Kurang Efektif, sehingga pembelajaran dengan metode konvensional atau dengan tidak menggunakan media pembelajaran interaktif multi representasi berbasis Geogebra masih kurang efektif.

Lampiran 47

Modul ajar/ RPP kelas eksperimen (VIIC)

**MODUL AJAR/RPP MATEMATIKA
BANGUN RUANG SISI DATAR
KELAS EKSPERIMEN**

A. Identitas dan Informasi Umum

Nama Penyusun	Zhafarina Maulida Putri
Satuan Pendidikan/Fase	SMP Mardisiswa 2 Semarang/D
Mata Pelajaran	Matematika
Materi Pokok	Bangun Ruang Sisi Datar (Luas Permukaan dan Volume)
Kelas/Semester	VII/Genap
Alokasi Waktu	2×40 menit
Pengetahuan/Keterampilan Prasyarat	Luas Bangun Datar, Jaring-jaring Bangun Ruang Sisi Datar
Model Pembelajaran	<i>Problem Based Learning</i>
Metode Pembelajaran	Diskusi, tanya jawab
Sarana dan Prasarana	Komputer/Laptop LCD Proyektor Media Geogebra LKPD Papan Tulis Spidol

B. Gambaran Umum (Rasionalisasi, Urutan Materi Pembelajaran, Rencana Asesmen)

Rasionalisasi	Modul ini disusun guna memberi pemahaman konsep dan realita di
---------------	--

	kehidupan nyata mengenai Luas Permukaan dan Volume Bangun Ruang Sisi Datar untuk peserta didik.
Urutan Materi Pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"> - Menentukan luas permukaan bangun ruang sisi datar. - Menghitung dan menyelesaikan masalah luas permukaan bangun ruang sisi datar. - Menentukan volume bangun ruang sisi datar. - Menghitung dan menyelesaikan masalah volume bangun ruang sisi datar.
Rencana Asesmen	Tes tertulis, penyelesaian LKPD dalam media Geogebra.

C. Langkah-langkah Pembelajaran

Topik	<ul style="list-style-type: none"> - Menentukan luas permukaan bangun ruang sisi datar. - Menghitung dan menyelesaikan masalah luas permukaan bangun ruang sisi datar. - Menentukan volume bangun ruang sisi datar. - Menghitung dan menyelesaikan masalah volume bangun ruang sisi datar.
Tujuan Pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik mampu memahami konsep luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar.

	<ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik mampu menerapkan dan menyelesaikan perhitungan luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar di kehidupan sehari-hari.
Pemahaman Bermakna	Sebuah kolam renang terdapat bentuk bangun ruang sisi datar (balok). Balok merupakan suatu bangun ruang tiga dimensi yang terdiri dari tiga pasang sisi berbentuk persegi panjang saling berhadapan. Balok merupakan bangun ruang yang memiliki tiga pasang sisi berhadapan yang memiliki bentuk dan ukuran yang sama, dimana setiap sisinya berbentuk persegi panjang. Dengan demikian, ukuran rusuk/panjang sisi dari setiap penyusun balok akan menentukan luas permukaan dan volume dari balok.
Pertanyaan Pemantik	Bagaimana hubungan antara perubahan ukuran rusuk terhadap luas permukaan, dan/atau volume benda berbentuk bangun ruang balok?
Profil Pelajar Pancasila	<ul style="list-style-type: none"> - Mandiri - Bernalar kritis

D. Urutan Kegiatan Pembelajaran

Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none">1. Guru menyapa peserta didik dengan mengucapkan salam lalu berdoa bersama.2. Guru mencatat kehadiran peserta didik.3. Guru memberi apersepsi kepada peserta didik tentang tujuan pembelajaran dan kaitannya dengan materi prasyarat dan memotivasi belajar peserta didik
Kegiatan Inti	<p>Fase 1 : Orientasi Peserta Didik pada Masalah</p> <ol style="list-style-type: none">1. Peserta didik disajikan ilustrasi-ilustrasi terkait masalah luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar di kehidupan sehari-hari.2. Peserta didik diberikan contoh nyata terkait luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar melalui objek yang ada di lingkungan sekolah. <p>Fase 2 : Mengorganisasi Peserta Didik</p> <ol style="list-style-type: none">1. Guru membagi kelompok dengan masing-masing terdiri dari 5-6 orang.2. Guru memberikan LKPD berbentuk alat bantu/media pembelajaran berbasis Geogebra.3. Guru memberikan informasi mengenai LKPD mengenai cara penggunaan dan petunjuk penggunaan. <p>Fase 3 : Membimbing Penyelidikan</p>

	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik melakukan aktivitas kelompok untuk menyelesaikan permasalahan yang terdapat pada alat bantu/media pembelajaran berbasis Geogebra. 2. Peserta didik yang telah menguasai konsep luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar dengan baik dalam alat bantu/media pembelajaran berbasis Geogebra akan diarahkan untuk mengaplikasikan konsep yang sudah dipelajari melalui soal tantangan berikutnya yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. 3. Peserta didik yang belum sepenuhnya/belum menguasai konsep luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar dengan baik dalam dalam alat bantu/media pembelajaran berbasis Geogebra akan diarahkan untuk berdiskusi kepada teman/guru. <p>Fase 4 : Mengembangkan dan Menyajikan Hasil</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Secara berkelompok, peserta didik merencanakan dan menyiapkan laporan hasil diskusi. 2. Peserta didik mengecek kembali hasil yang terdapat pada kegiatan meningkatkan kemampuan koneksi matematis menggunakan Geogebra yang digunakan pada HP/ Laptop masing-masing. Berikut langkah-langkah penggunaan.
--	--

	<ul style="list-style-type: none"> • Buka website/ aplikasi Geogebra pada HP/ Laptop masing-masing. • Untuk menentukan volume dan luas permukaan bangun ruang sisi datar maka pilih sesuai jenis bangun. • Dalam media pembelajaran berbasis Geogebra, terdapat beberapa <i>applet</i> berdasarkan kegunaannya. • Pilih <i>applet</i> “Mengenal bagian-bagian bangun ruang sisi-n” untuk mengingat kembali bagian-bagian bangun ruang sisi-n. • Pilih <i>applet</i> “Volume dan Luas Permukaan bangun ruang sisi-n” untuk menentukan besar ukuran volume dan luas permukaan bangun ruang sisi datar. Geserkan <i>slider</i> ke kanan-kiri sesuai dengan perintah yang diberikan. <p>3. Peserta didik menyelesaikan permasalahan yang diberikan dan menyajikan hasil kerjanya dalam berbagai representasi mengenai bangun ruang sisi datar.</p> <p>4. Peserta didik menyampaikan hasil kerjanya dengan presentasi di depan kelas dengan peserta didik lainnya memberi tanggapan.</p> <p>Fase 5 : Menganalisis dan Mengevaluasi Masalah</p> <p>1. Peserta didik bersama guru mengevaluasi hasil kerja peserta didik terkait dengan</p>
--	--

	<p>penyelesaian permasalahan luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar.</p> <p>2. Peserta didik secara mandiri menyelesaikan permasalahan luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar yang diberikan oleh guru.</p>
Penutup	<p>1. Peserta didik bersama guru membuat kesimpulan mengenai materi luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar.</p> <p>2. Peserta didik bersama guru melakukan refleksi diri terhadap pembelajaran.</p> <p>3. Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan mengucapkan syukur dan berdoa bersama.</p>

Lampiran 48

Modul ajar/ RPP kelas kontrol (VIIB)

**RPP MATEMATIKA
BANGUN RUANG SISI DATAR
KELAS KONTROL**

Jenjang Sekolah : Sekolah Menengah Pertama (SMP)
Mata Pelajaran : Matematika
Kelas/Semester : VII/Genap
Materi Pokok : Luas Permukaan dan Volume Bangun Ruang Sisi Datar
Alokasi Waktu : 2×40 menit

A. Tujuan Pembelajaran

Kompetensi Dasar	Tujuan Pembelajaran
3.9 Membedakan dan menentukan luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar	Melalui Lembar Kegiatan Peserta Didik, peserta didik dapat menentukan dan menyelesaikan permasalahan luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar di kehidupan sehari-hari.
4.9 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar (Kubus, Balok, Prisma, dan Limas) di kehidupan sehari-hari.	

B. Model dan Metode Pembelajaran

Model pembelajaran : *Teacher centered*.

Metode pembelajaran : Ceramah dan tanya jawab.

C. Media, Alat dan bahan Pembelajaran

Media : *Powerpoint*

Alat dan bahan : buku paket matematika kelas 7, alat tulis, papan tulis.

D. Kegiatan Pembelajaran

Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none">4. Guru menyapa peserta didik dengan mengucapkan salam lalu berdoa bersama.5. Guru mencatat kehadiran peserta didik.6. Guru memberi apersepsi kepada peserta didik tentang tujuan pembelajaran dan kaitannya dengan materi prasyarat dan memotivasi belajar peserta didik
Kegiatan Inti	<ol style="list-style-type: none">1. Guru mengingatkan kembali mengenai materi sebelumnya mengenai luas bangun datar, jaring-jaring bangun ruang sisi datar.2. Guru memberi pertanyaan yang berhubungan bangun ruang sisi datar untuk menstimulasi pengetahuan peserta didik.3. Guru memberi pemahaman mengenai luas permukaan dan bangun ruang sisi datar.4. Peserta didik dibimbing oleh guru untuk mencari informasi mengenai luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar.5. Peserta didik dibagi menjadi beberapa kelompok oleh guru untuk mengerjakan LKPD.6. Guru memberikan informasi mengenai LKPD dan cara menjawab LKPD.7. Guru membimbing peserta didik untuk menyelesaikan LKPD secara berkelompok.8. Peserta didik yang telah menyelesaikan LKPD dipersilakan untuk mempresentasikan hasil kerjanya bersama kelompok.9. Peserta didik bersama guru mengevaluasi hasil kerja peserta didik terkait dengan penyelesaian

	permasalahan luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar.
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 4. Peserta didik bersama guru membuat kesimpulan mengenai materi luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar. 5. Peserta didik bersama guru melakukan refleksi diri terhadap pembelajaran. 6. Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan mengucapkan syukur dan berdoa bersama.

E. Penilaian

- Tes tertulis
- LKPD

Lampiran 49

Materi luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar

**MODUL AJAR KURIKULUM MERDEKA
BANGUN RUANG SISI DATAR**

Disusun oleh:

Zhafarina Maulida Putri (20310094)

Pendidikan Matematika Universitas PGRI Semarang

KELAS VII/ FASE D SMP Mardisiswa 2 Semarang

Tahun Ajaran 2023-2024

Capaian Pembelajaran:

Di akhir fase D, siswa mampu menentukan luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar untuk menyelesaikan masalah yang terkait.

Tujuan Pembelajaran:

1. Siswa mampu memahami konsep luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar.
2. Siswa mampu menerapkan dan menyelesaikan perhitungan luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar di kehidupan sehari-hari.

BANGUN RUANG SISI DATAR

Apa itu bangun ruang sisi datar?

Pernahkah kamu melihat benda-benda seperti berikut ini di sekitarmu?



Bangun ruang sisi datar adalah bangun ruang yang sisinya berbentuk datar (tidak lengkung). Coba kalian amati dinding sebuah gedung dengan permukaan sebuah bola. Dinding gedung adalah contoh sisi datar dan permukaan sebuah bola adalah contoh sisi lengkung. Jika sebuah bangun ruang memiliki satu saja sisi lengkung maka ia tidak dapat dikelompokkan menjadi bangun ruang sisi datar. Sebuah bangun ruang sebanyak apapun sisinya jika semuanya berbentuk datar maka ia disebut dengan bangun ruang sisi datar.

Bangun ruang sisi datar merupakan suatu bangun tiga dimensi yang memiliki ruang/ volume/ isi dan juga sisi-sisi yang membatasinya. Adapun yang termasuk dalam bangun ruang sisi datar yaitu kubus, balok, prisma, dan limas.

Macam-macam Bangun Ruang Sisi Datar

A. Kubus

Perhatikan gambar berikut! Berbentuk apakah benda-benda tersebut?



Ya, benar. Berbentuk kubus, apa yang dimaksud dengan kubus?

1. Pengertian Kubus

Kubus merupakan suatu bangun ruang tiga dimensi yang dibatasi oleh enam sisi serupa yang berwujud bujur sangkar.

2. Unsur-unsur Kubus

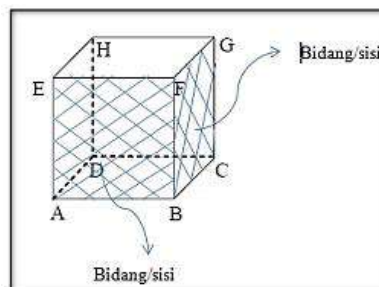
Kubus memiliki unsur-unsur atau bagian-bagian sebagai berikut.

a. Titik sudut

Merupakan titik pertemuan dari dua garis yang membentuk sebuah sudut. Titik sudut kubus adalah titik potong antara dua rusuk. Kubus ABCD.EFGH memiliki 8 titik sudut, yaitu titik A, B, C, D, E, F, G, dan H.

b. Sisi atau bidang

Merupakan ruas garis yang membatasi suatu bangun. Sisi atau bidang adalah daerah yang membatasi bagian luar dengan bagian dalam dari suatu bangun ruang. Perhatikan gambar berikut.



Kubus ABCD.EFGH memiliki 6 buah sisi, yaitu bidang ABCD sebagai alas, bidang EFGH atas/tutup, bidang ADHE sebagai bidang kiri, bidang BCGF sebagai bidang kanan, bidang

ABFE sebagai bidang depan, dan DCGH sebagai bidang belakang.

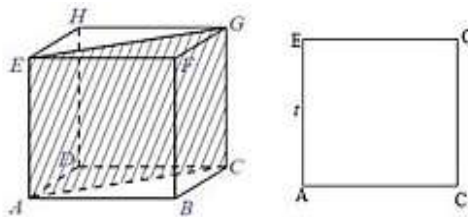
c. Rusuk

Merupakan pertemuan dua buah sisi yang berupa ruas garis. Rusuk kubus adalah garis potong antara dua sisi bidang kubus dan terlihat seperti kerangka yang menyusun kubus. Rusuk kubus ABCD.EFGH memiliki 12 bagian yang terdiri sebagai berikut.

- Rusuk alas: AB, BC, CD, dan AD.
- Rusuk atas: EF, FG, GH, dan EH.
- Rusuk tegak: AE, BF, CG, dan DH.

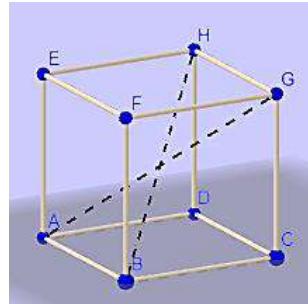
d. Bidang diagonal

Merupakan bidang yang terdiri atas rusuk-rusuk yang melintang saling berhadapan. Bidang diagonal adalah daerah yang dibatasi oleh dua buah diagonal bidang dan dua buah rusuk yang saling berhadapan dan sejajar yang membagi bangun ruang kubus menjadi dua bagian. Pada kubus ABCD.EFGH memiliki 6 bagian bidang diagonal yaitu ABGH, ACGE, ADGF, BCHE, BDHF, dan CDEF. Perhatikan gambar berikut.



e. Diagonal ruang

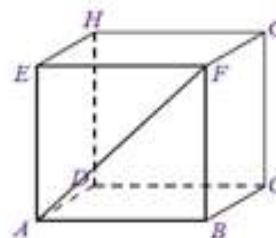
Merupakan garis yang menghubungkan titik-titik sudut yang saling berhadapan.



Kubus ABCD.EFGH memiliki 4 buah diagonal ruang, yaitu AG dan CE, serta BH dan DF.

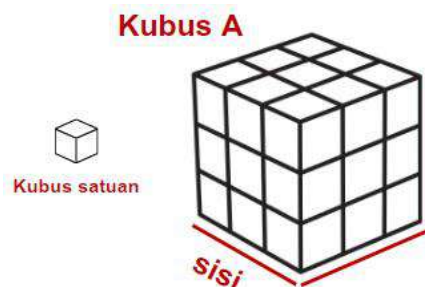
f. Diagonal sisi atau diagonal bidang

Merupakan garis yang menghubungkan titik sudut yang berlawanan pada permukaan bidang. Jika titik E dan titik G dihubungkan, maka akan diperoleh garis EG. Begitupun jika titik A dan titik H dihubungkan akan diperoleh garis AH. Garis seperti EG dan AH inilah yang dinamakan diagonal bidang. Kubus ABCD.EFGH memiliki 24 buah diagonal bidang yaitu AC, BD, EG, FH, AF, BE, BG, CF, CH, DG, DE, dan AH.



3. Volume dan Luas Permukaan

Perhatikan gambar berikut.



Terdapat tumpukan kubus satuan yang membentuk kubus A. Jika diketahui, Alas kubus A terdiri atas sisi panjang dan sisi lebar

yaitu $3 \times 3 = 9$ kubus satuan. Dengan sisi tinggi kubus A, 3 kubus satuan. Maka jumlah seluruh kubus satuan $9 \times 3 = 27$ buah. Sehingga, didapatkan volume kubus A adalah 27 kubus satuan. Dengan demikian panjang sisi kubus dirumuskan dengan **sisi**³ atau

$$\text{Volume} = s \times s \times s$$

$$\text{Luas Permukaan kubus} = 6 \times s^2$$

B. Balok

Perhatikan gambar benda-benda di sekitarmu yang memiliki bentuk seperti balok.



Mengapa benda-benda tersebut dikatakan berbentuk balok?

1. Pengertian Balok

Balok merupakan bangun ruang tiga dimensi yang memiliki tiga pasang sisi berbentuk persegi panjang saling berhadapan. Balok merupakan bangun ruang yang memiliki tiga pasang sisi berhadapan yang memiliki bentuk dan ukuran yang sama, dimana setiap sisinya berbentuk persegi panjang.

2. Unsur-unsur Balok

Balok memiliki unsur-unsur atau bagian-bagian sebagai berikut.

a. Titik sudut

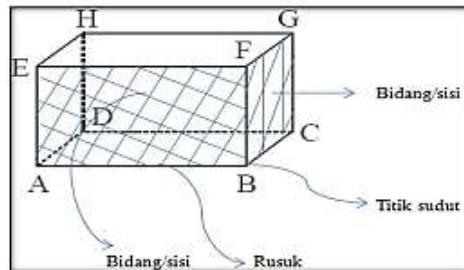
Merupakan titik pertemuan dari dua garis yang membentuk sebuah sudut. Titik sudut kubus adalah titik potong antara dua rusuk. Balok ABCD.EFGH memiliki 8 titik sudut, yaitu titik A, B, C, D, E, F, G, dan H.

b. Sisi atau bidang

Merupakan ruas garis yang membatasi suatu bangun. Sisi atau bidang adalah daerah yang membatasi bagian luar dengan bagian dalam dari suatu bangun ruang. Balok ABCD.EFGH

memiliki 6 buah sisi, yaitu bidang ABCD sebagai alas, bidang EFGH atas/tutup, bidang ADHE sebagai bidang kiri, bidang BCGF sebagai bidang kanan, bidang ABFE sebagai bidang depan, dan DCGH sebagai bidang belakang.

c. Rusuk

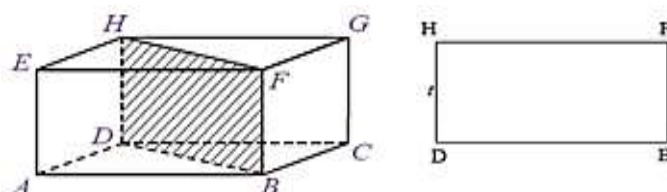


Merupakan pertemuan dua buah sisi yang berupa ruas garis. Rusuk balok ABCD.EFGH memiliki 12 bagian yang terdiri sebagai berikut.

- Rusuk alas: AB, BC, CD, dan AD.
- Rusuk atas: EF, FG, GH, dan EH.
- Rusuk tegak: AE, BF, CG, dan DH.

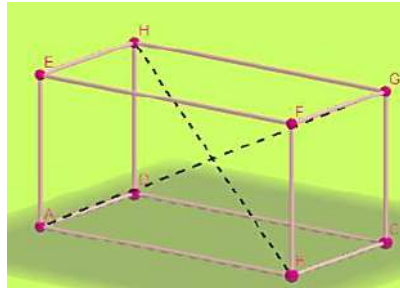
d. Bidang diagonal

Merupakan bidang yang terdiri atas rusuk-rusuk yang melintang saling berhadapan. Bidang diagonal adalah daerah yang dibatasi oleh dua buah diagonal bidang dan dua buah rusuk yang saling berhadapan dan sejajar yang membagi bangun ruang kubus menjadi dua bagian. Pada balok ABCD.EFGH memiliki 6 bagian bidang diagonal yaitu ABGH, ACGE, ADGF, BCHE, BDHF, dan CDEF. Perhatikan gambar berikut.



e. Diagonal ruang

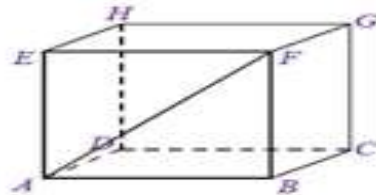
Merupakan garis yang menghubungkan titik-titik sudut yang saling berhadapan.



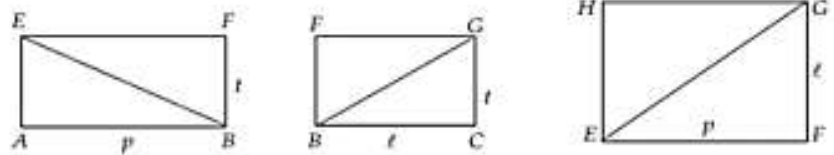
Balok ABCD.EFGH memiliki 4 buah diagonal ruang, yaitu AG, CE, BH dan DF.

f. Diagonal sisi atau diagonal bidang

Merupakan garis yang menghubungkan titik sudut yang berlawanan pada permukaan bidang. Diagonal bidang adalah garis yang menghubungkan dua buah titik sudut yang saling berhadapan dalam satu bidang. Dari gambar berikut dapat diketahui bahwa panjang balok adalah AB, DC, EF, dan HG; lebar balok adalah AD, BC, EH dan FG dan tinggi balok adalah AE, BF, CG dan DH.



Jika gambar tersebut digambar secara terpisah, maka akan menjadi sebuah persegi panjang seperti gambar dibawah ini.



3. Volume dan Luas Permukaan

Perhatikan gambar berikut.



Jika diketahui, Alas balok yang terdiri atas panjang dan lebar yaitu 6×2 kubus satuan. Tinggi balok 4 kubus satuan. Maka jumlah kubus satuan yaitu $(6 \times 2) \times 4 = 48$ kubus satuan. Dengan demikian, sebuah balok yang berukuran **panjang (p)**, **lebar (l)**, dan **tinggi (t)** dapat dirumuskan volumenya sebagai:

$$\text{Volume} = p \times l \times t$$

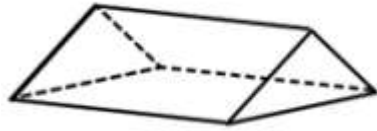
$$\text{Luas Permukaan} = 2 \times [(p \times l) + (p \times t) + (l \times t)]$$

C. Prisma

Pernahkah kalian melihat bentuk tenda? Atau bangunan-bangunan yang berbentuk prisma?



1. Pengertian Prisma



Pada gambar tersebut terlihat bahwa, bangun dibatasi oleh dua sisi berbentuk segitiga yang kongruen dan sejajar, serta tiga sisinya berbentuk persegi panjang. Dalam matematika gambar itu merupakan prisma. Prisma merupakan bangun ruang tiga dimensi yang dibatasi oleh alas dan tutup identik berbentuk segi- n dan sisi-sisi tegak berbentuk persegi atau persegi panjang. Prisma dibagi menjadi dua bagian yaitu berdasarkan rusuk tegaknya (prisma tegak, prisma miring), dan berdasarkan bentuk alasnya (prisma segitiga, prisma segiempat, segilima, dan seterusnya).

2. Unsur-unsur prisma

a. Tinggi prisma

Setiap bangun ruang pasti memiliki tinggi atau kedalaman. Tinggi prisma adalah jarak antara bidang alas dengan bidang atas.

b. Titik sudut

Banyaknya titik sudut pada prisma segi- n adalah $2n$. Misalkan prisma segienam ABCDEF.GHIJKL memiliki $2n = 2(6)$ yaitu 12 titik sudut di antaranya A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, dan L.

c. Sisi atau bidang

Sama seperti titik sudut, sisi atau bidang prisma menyesuaikan dengan jenis prisma itu sendiri dengan rumus $n + 2$. Misalkan pada prisma segienam ABCDEF.GHIJKL memiliki $n + 2 = 6 + 2$ yaitu 8 sisi atau bidang dengan ABCDEF (sisi alas), GHIJKL (sisi atas), BCIH (sisi depan), FEKL (sisi belakang), ABHG (sisi depan kanan), AFLG (sisi belakang kanan), CDJI (sisi depan kiri), dan DEKJ (sisi belakang kiri).

d. Rusuk

Banyaknya rusuk pada prisma segi- n dapat dirumuskan dengan $3n$. Pada prisma segienam ABCDEF.GHIJKL memiliki $3n = 3(6)$ yaitu 18 di antaranya adalah AB, BC, CD, DE, EF, FA, GH, HI, IJ, JK, KL, LG, AG, BH, CI, DJ, EK, dan FL.

e. Bidang diagonal

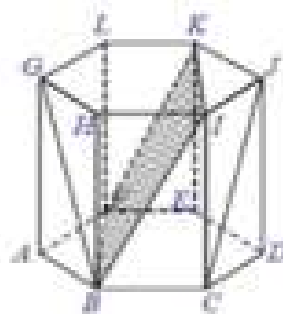
Bidang diagonal merupakan bidang yang memuat diagonal bidang alas dan diagonal bidang atas serta keduanya sejajar. Pada prisma segienam tersebut misalnya, terdapat dua buah diagonal bidang yang sejajar yaitu BI dan FK. Kedua diagonal bidang tersebut beserta rusuk KI dan FB membentuk suatu bidang di dalam prisma segienam ABCDEF.GHIJKL. Bidang tersebut adalah bidang BFKI yang merupakan bidang diagonal prisma segienam. Adapun rumus untuk mencari bidang diagonal prisma segi- n sebagai berikut.

- Banyaknya bidang diagonal = $\frac{1}{2}n(n - 1)$ untuk n genap.
- Banyaknya bidang diagonal = $\frac{1}{2}n(n - 3)$ untuk n ganjil.

f. Diagonal ruang

Diagonal ruang adalah garis yang menghubungkan titik sudut pada alas dengan titik sudut pada bidang atas yang tidak terletak pada sisi tegak yang sama. Banyaknya diagonal ruang pada prisma segi- n adalah $n(n - 3)$.

g. Diagonal sisi atau bidang

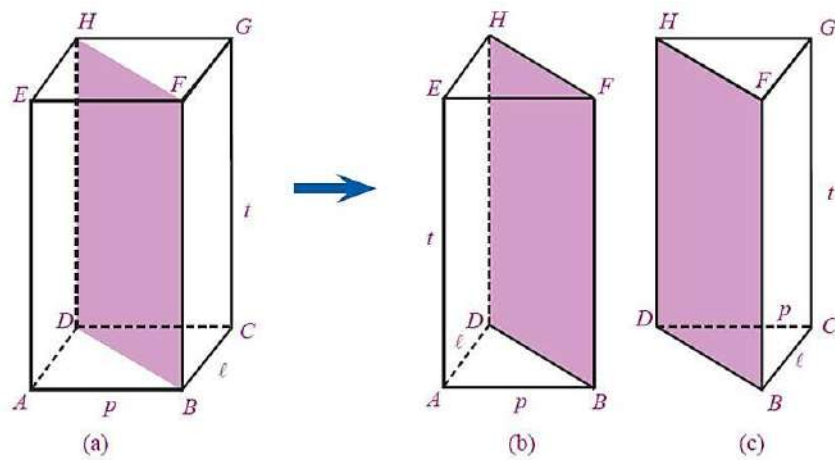


Perhatikan bentuk prisma segienam di atas. Dari gambar tersebut terlihat ruas garis BG yang terletak di sisi depan kanan (sisi

tegak) ditarik dari dua titik sudut yang saling berhadapan sehingga ruas garis BG yang disebut sebagai diagonal bidang pada bidang prisma segienam ABCDEF.GHIJKL. Begitu pula dengan ruas garis CJ pada bidang CDIJ. Ruas garis tersebut merupakan diagonal bidang pada prisma segienam ABCDEF.GHIJKL. Dengan demikian Banyaknya diagonal bidang pada prisma segi-n adalah $n(n - 1)$.

3. Volume dan Luas Permukaan

Perhatikan gambar berikut ini.



Balok atau yang dapat disebut dengan prisma segiempat merupakan bangun ruang yang dapat dibagi bidang diagonalnya menjadi bentuk bangun ruang prisma segitiga siku-siku yang ukurannya sama.

$$\begin{aligned} \text{Volume prisma segitiga} &= \frac{1}{2} \times \text{volume balok} \\ &= \frac{1}{2} \times (p \times l \times t) \\ &= \left(\frac{1}{2} \times p \times l\right) \times t \end{aligned}$$

$\left(\frac{1}{2} \times p \times l\right)$ merupakan luas alas prisma tegak siku-siku.

Maka, volume prisma dapat ditulis sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Volume prisma segitiga} &= \text{Luas Alas} \times \text{Tinggi Prisma} \\ &= \text{Luas Segitiga} \times \text{Tinggi Prisma} \\ &= \left(\frac{1}{2} \times \text{alas} \times \text{tinggi}\right) \times \text{Tinggi Prisma} \end{aligned}$$

Dengan demikian, volume prisma adalah setengah dari volume balok. Perlu diketahui bahwa rumus umum dari volume dan luas permukaan prisma adalah sebagai berikut.

$$\text{Volume} = \text{Luas Alas Segi-}n \times \text{Tinggi Prisma}$$

$$\text{Luas Permukaan} = (2 \times \text{Luas Alas Segi-}n) + (\text{Keliling Alas Segi-}n \times \text{Tinggi Prisma})$$

Maka untuk rumus volume dan luas permukaan prisma segi- n adalah sebagai berikut.

❖ **Prisma Segitiga ($n = 3$)**

$$\text{Volume} = \frac{1}{2} \times \text{alas segitiga} \times \text{tinggi segitiga} \times \text{Tinggi Prisma}$$

$$\text{Luas Permukaan} = (2 \times (\frac{1}{2} \times \text{alas segitiga} \times \text{tinggi segitiga})) + ((\text{panjang sisi } AB+BC+CA) \times \text{Tinggi Prisma})$$

❖ **Prisma Segiempat/Luas alas persegi panjang ($n = 4$)**

$$\text{Volume} = \text{panjang} \times \text{lebar} \times \text{Tinggi Prisma}$$

$$\text{Luas Permukaan} = (2 \times (\text{panjang} \times \text{lebar})) + ((2 \times (\text{panjang} + \text{lebar})) \times \text{Tinggi Prisma})$$

❖ **Prisma Belah Ketupat ($n = 4$)**

$$\text{Volume} = \frac{1}{2} \times \text{diagonal 1} \times \text{diagonal 2} \times \text{Tinggi Prisma}$$

$$\text{Luas Permukaan} = (2 \times (\frac{1}{2} \times \text{diagonal 1} \times \text{diagonal 2})) + ((4 \times \text{sisi}) \times \text{Tinggi Prisma})$$

❖ **Prisma Segilima/Pentagon ($n = 5$)**

$$\text{Volume} = 5 \times \frac{1}{2} \times \text{alas segitiga} \times \text{tinggi segitiga} \times \text{Tinggi Prisma}$$

$$\text{Luas Permukaan} = (2 \times (5 \times \frac{1}{2} \times \text{alas segitiga} \times \text{tinggi segitiga})) + ((5 \times \text{sisi}) \times \text{Tinggi Prisma})$$

❖ **Prisma Segienam/Heksagon ($n = 6$)**

$$\text{Volume} = 6 \times \frac{1}{2} \times \text{alas segitiga} \times \text{tinggi segitiga} \times \text{Tinggi Prisma}$$

$$\text{Luas Permukaan} = (2 \times (6 \times \frac{1}{2} \times \text{alas segitiga} \times \text{tinggi segitiga})) + ((6 \times \text{sisi}) \times \text{Tinggi Prisma})$$

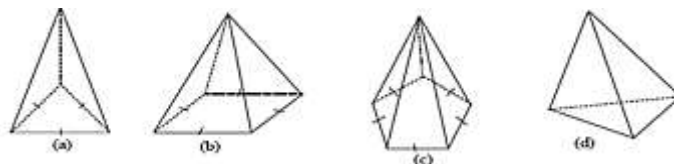
D. Limas

Perhatikan gambar berikut.



1. Pengertian Limas

Limas merupakan bangun ruang tiga dimensi yang memiliki alas berbentuk segi banyak dan bidang tegaknya berbentuk segitiga yang salah satu sudutnya bertemu di satu titik. Seperti halnya prisma, pada limas juga diberi nama berdasarkan bentuk bidang alasnya. Berdasarkan bentuk alas dan sisi-sisi tegaknya limas dapat dibedakan menjadi limas segi n beraturan dan limas segi n sebarang. Sekarang perhatikan gambar berikut.

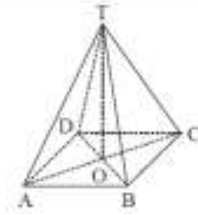


Gambar di atas menunjukkan (a) limas segilima beraturan, (b) limas segiempat, (c) limas segilima, (e) limas segitiga sebarang.

2. Unsur-unsur Limas

a. Tinggi limas

Sebuah limas pasti mempunyai puncak dan tinggi. Tinggi limas adalah jarak terpendek dari puncak limas ke sisi alas. Sedangkan tinggi limas tegak lurus dengan titik potong sumbu simetri bidang alas. Pada limas segiempat T.ABCD misalnya, TO adalah tinggi limas.



b. Titik sudut

Banyaknya titik sudut pada limas segi- n adalah $n + 1$. Misalkan prisma segienam ABCDEF.GHIJKL memiliki $2n = 2(6)$ yaitu 12 titik sudut di antaranya A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, dan L.

c. Sisi atau bidang

Sama seperti titik sudut, sisi atau bidang prisma menyesuaikan dengan jenis prisma itu sendiri dengan rumus $n + 2$.

d. Rusuk

Banyaknya rusuk pada limas segi- n dapat dirumuskan dengan $2n$.

e. Bidang diagonal

$$\text{Banyaknya bidang diagonal} = \frac{1}{2}n(n - 3).$$

f. Diagonal ruang

Bangun ruang limas tidak memiliki diagonal ruang.

g. Diagonal sisi atau bidang

$$\text{Banyaknya diagonal bidang} = \frac{1}{2}n(n - 3).$$

Contoh unsur-unsur limas segiempat:

- Memiliki 5 titik sudut = A, B, C, D, dan T.
- Memiliki 5 bidang sisi = 1 sisi alas (ABCD) dan 4 sisi tegak (TAB, TBC, TCD, TAD).
- Memiliki 4 rusuk alas = (AB, BC, CD, DA).
- Memiliki 4 rusuk tegak = (AT, BT, CT, DT).

3. Volume dan Luas Permukaan

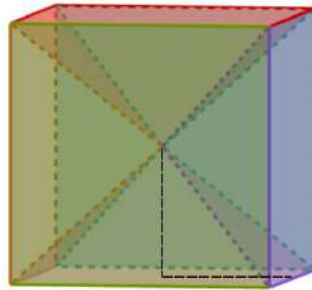
Volume bangun ruang limas didapatkan berasal dari bentuk bangun ruang kubus. Misalkan sebagai berikut.

- Terdapat jaring-jaring Kubus yang terbagi menjadi 6 bagian ruang.
- Ke-6 bangun ruang tersebut adalah Limas dengan bentuk alasnya persegi.
- Perhatikan Limas bagian sisi bawah, Limas tersebut memiliki setengah bagian tinggi dari tinggi Kubus.

Sehingga, dapat diketahui bahwa

$$\text{Tinggi Limas} = \frac{1}{2} \times \text{Tinggi Kubus}$$

- Perhatikan bahwa jaring-jaring Kubus terbagi menjadi 6 bagian dengan Limas di bagian atasnya.
Sehingga, dapat diketahui bahwa terdapat 6 bagian Limas Segiempat di dalam jaring-jaring Kubus.



- 1 Kubus terbagi menjadi 6 bagian Limas Segiempat, maka:

$$\text{Volume Kubus} = 6 \times \text{Volume Limas}$$

atau,

$$\text{Volume Limas} = \frac{1}{6} \times \text{Volume Kubus}$$

$$\text{Volume Limas} = \frac{1}{6} \times (\text{Luas Alas} \times \text{Tinggi Kubus})$$

$$\text{Volume Limas} = \frac{1}{6} \times (\text{Luas Alas} \times (2 \times \text{Tinggi Limas}))$$

$$\text{Volume Limas} = \frac{1}{6} \times 2 \times (\text{Luas Alas} \times \text{Tinggi Limas})$$

$$\text{Volume Limas} = \frac{1}{3} \times (\text{Luas Alas} \times \text{Tinggi})$$

Sehingga, didapatkan bahwa:

$$\text{Volume Limas} = \frac{1}{3} \times (\text{Luas Alas} \times \text{Tinggi})$$

Perlu diketahui bahwa rumus umum dari volume dan luas permukaan limas adalah sebagai berikut.

$$\text{Volume} = \frac{1}{3} \times \text{Luas Alas Segi-n} \times \text{Tinggi Limas}$$

$$\text{Luas Permukaan} = \text{Luas Alas Segi-n} + \text{Jumlah luas sisi tegak}$$

Maka untuk rumus volume dan luas permukaan prisma segi-n adalah sebagai berikut.

❖ **Limas Segitiga ($n = 3$)**

$$\text{Volume} = \frac{1}{3} \times \frac{1}{2} \times \text{alas segitiga} \times \text{tinggi segitiga} \times \text{Tinggi Limas}$$

$$\text{Luas Permukaan} = \left(\frac{1}{2} \times \text{alas segitiga} \times \text{tinggi segitiga}\right) + (\text{Jumlah luas segitiga pada sisi tegak})$$

❖ **Limas Segiempat Beraturan/Persegi ($n = 4$)**

$$\text{Volume} = \frac{1}{3} \times \text{sisi} \times \text{sisi} \times \text{Tinggi Limas}$$

$$\text{Luas Permukaan} = (\text{sisi} \times \text{sisi}) + (4 \times \text{luas segitiga})$$

❖ **Limas Segilima ($n = 5$)**

$$\text{Volume} = \frac{1}{3} \times 5 \times \frac{1}{2} \times \text{alas segitiga} \times \text{tinggi segitiga} \times \text{Tinggi Limas}$$

$$\text{Luas Permukaan} = 5 \times \frac{1}{2} \times \text{alas segitiga} \times \text{tinggi segitiga} + (5 \times \text{luas segitiga pada sisi tegak})$$

❖ **Limas Segienam/Heksagon ($n = 6$)**

$$\text{Volume} = \frac{1}{3} \times 6 \times \frac{1}{2} \times \text{alas segitiga} \times \text{tinggi segitiga} \times \text{Tinggi Limas}$$

$$\text{Luas Permukaan} = 6 \times \frac{1}{2} \times \text{alas segitiga} \times \text{tinggi segitiga} + (6 \times \text{luas segitiga pada sisi tegak})$$

Lampiran 50

LKPD

LKPD

Nama Kelompok :

-
-
-
-
-
-

Kelas :

1. Sebuah atap rumah berbentuk prisma segitiga memiliki ukuran alas segitiga 6m dan tinggi segitiga 8m. Jika tinggi prisma segitiga adalah 5,5m, berapakah luas permukaan atap rumah tersebut?



.....

.....

.....

.....

2. Sebuah piramida dengan alas persegi memiliki sisi alas sebesar 21m. Jika piramida tersebut memiliki besar volume 3.675m^3 , maka berapakah luas permukaan piramida tersebut?

.....
.....
.....
.....

3. Sebuah etalase berbentuk prisma segiempat beraturan memiliki setiap rusuk yang terbuat dari kaca. Diketahui bahwa tinggi etalase 70cm dan panjang rusuk alas 30cm. Jika harga satu meter kaca adalah Rp25.000 berapa biaya pembuatan etalase tersebut?

.....
.....
.....
.....

JAWABAN LKPD

1. Diketahui :

- Alas segitiga = 6m
- Tinggi segitiga = 8m
- Tinggi prisma = 5,5m

Ditanya : luas permukaan atap rumah?

Penyelesaian :

Misalkan, alas segitiga = AB = sisi depan, tinggi segitiga = CA = sisi samping/ tegak, maka;

$$BC = \sqrt{AB^2 + CA^2}$$

$$BC = \sqrt{6^2 + 8^2}$$

$$BC = \sqrt{36 + 64}$$

$$BC = \sqrt{100}$$

$$BC = 10\text{m} = \text{sisi miring}$$

Sehingga,

$$\begin{aligned}\text{Luas permukaan} &= \left(2 \times \frac{1}{2} \times \text{alas segitiga} \times \text{tinggi segitiga}\right) + \\ &((\text{panjang sisi } AB + BC + CA) \times \text{tinggi prisma}) \\ &= \left(2 \times \frac{1}{2} \times 6 \times 8\right) + ((6 + 10 + 8) \times 5,5) \\ &= (2 \times 24) + ((24) \times 5,5) \\ &= 48 + 132 \\ &= 180m^2\end{aligned}$$

Jadi, luas permukaan atap rumah adalah sebesar = $180m^2$

2. Diketahui :

- Alas persegi = 21m
- Volume = 3.675

Ditanya : luas permukaan piramida?

Penyelesaian :

Karena diketahui sebuah volume untuk menentukan luas permukaan, maka;

$$V = \frac{1}{3} \times \text{sisi} \times \text{sisi} \times \text{tinggi limas}$$

Tinggi limas belum diketahui, sehingga;

$$3.675 = \frac{1}{3} \times 21 \times 21 \times \text{tinggi limas}$$

$$3.675 = \frac{1}{3} \times 441 \times \text{tinggi limas}$$

$$3.675 = 147 \times \text{tinggi limas}$$

$$\frac{3.675}{147} = \text{tinggi limas}$$

$$\text{tinggi limas} = 25m = \text{tinggi segitiga}$$

$$\text{Luas permukaan} = (\text{sisi} \times \text{sisi}) + (4 \times \text{luas segitiga})$$

$$= (21 \times 21) + (4 \times \frac{1}{2} \times 21 \times 25)$$

$$= 441 + 1.050$$

$$= 1.491m^2$$

Jadi, luas permukaan piramida tersebut adalah $1.491m^2$

3. Diketahui :

- Rusuk alas = 30cm
- Tinggi etalase = 70cm
- Harga satu meter kaca = Rp25.000

Ditanya : biaya pembuatan etalase?

Penyelesaian :

Untuk mengetahui banyaknya rusuk prisma segi-n gunakan rumus $3n$.

Banyak rusuk prisma segiempat beraturan ($n = 4$) yaitu $3(4) = 12$ didapatkan banyak rusuk prisma segiempat sebanyak 12, yaitu 4 rusuk tegak dan 8 rusuk alas/tutup.

Sehingga,

Jumlah panjang rusuk;

$$= [(jumlah\ rusuk\ alas \times panjang\ rusuk\ alas) + (jumlah\ rusuk\ tegak \times tinggi\ prisma)]$$

$$= [(8 \times 30cm) + (4 \times 70cm)]$$

$$= 240cm + 280cm$$

$$= 520cm$$

Karena kaca diukur dengan meter, maka panjang rusuk $520cm = 5,2m$

Biaya pembuatan etalase = jumlah panjang rusuk \times harga per meter kaca

$$= 5,2m \times Rp25.000$$

$$= Rp130.000$$

Jadi biaya pembuatan etalase berbentuk prisma segiempat beraturan tersebut adalah sebanyak *Rp130.000*.

Lampiran 51

Lembar jawab LKPD siswa kelas eksperimen

Naomy
Azahra
Arieng
Nabila
Shinta

$$\begin{aligned} 1) \text{diket ahwi} &= a \Delta = 6\text{m} = AB \\ &t \Delta = 8\text{m} = CA \\ &tP = 5,5\text{m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} BC &= \sqrt{AB^2 + CA^2} \\ &= \sqrt{6^2 + 8^2} \\ &= \sqrt{36 + 64} \\ &= \sqrt{100} \\ &= 10\text{m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Luas permukaan} &= 2 \times \frac{1}{2} \times a \Delta \times t \Delta + (\text{panjang } AB + BC + CA) \times tP \\ &= (2 \times \frac{1}{2} \times 6 \times 8) + (6 + 10 + 8) \times 5,5 \\ &= (2 \times 24) + (24 \times 5,5) \\ &= 180\text{m}^2 \end{aligned}$$

Jadi luas permukaan atap rumah 180m^2

$$\begin{aligned} 2) \text{diket} &= a = 21\text{m} \\ &V = 3.675 \\ \text{dit} &= \text{Luas permukaan?} \\ &\text{tinggi?} \end{aligned}$$

$$V = \frac{1}{3} \times S^2 \times \text{tinggi limas}$$

$$3.675 = \frac{1}{3} \times 21 \times 21 \times t$$

$$\begin{aligned} 3.675 &= 147 \times t \\ t &= \frac{3.675}{147} = 25\text{m} \end{aligned}$$

147

$$\begin{aligned} \text{Luas permukaan} &= (sisi \times sisi) + (4 \times L \Delta) \\ &= (21 \times 21) + (4 \times \frac{1}{2} \times 25 \times 21) \\ &= 1491\text{m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 3) \text{Dit} &= \text{Rusuk alas} = 30\text{cm} \\ &\text{tinggi balok} = 70\text{cm} \\ &\text{Harga / m kaca} = \text{Rp} 25.000 \end{aligned}$$

Jumlah panjang rusuk

$$= (n \cdot \text{rusuk alas} \times \text{panjang rusuk alas}) + (n \cdot \text{rusuk tegak} \times \text{tinggi Prisma})$$

$$= (8 \times 30\text{cm}) + (4 \times 70\text{cm})$$

$$= 520\text{cm}$$

$$520\text{cm} = 5,2\text{m}$$

$$\begin{aligned} \text{Biaya} &= 5,2 \times \text{Rp} 25.000 \\ &= \text{Rp} 130.000 \end{aligned}$$

Lampiran 52

Lembar jawab LKPD siswa kelas kontrol

Nama : - RAFI
- RAEIF
- REVIAN
- REIHAN

1. Diketahui = $a = 6 \text{ m} = AB$
 $t = 8 \text{ m} = AC$
 $t.p = 5.5 \text{ m}$

dit = luas permukaan

$$BC = \sqrt{AB^2 + AC^2} \quad LP = (2 \times \frac{1}{2} \times 6 \times 8) + (6 + 10 + 8) \times 5.5$$
$$= \sqrt{6^2 + 8^2} \quad = 48 + 132$$
$$= \sqrt{36 + 64} \quad = 180 \text{ m}^2$$
$$= \sqrt{100}$$
$$= 10$$

2. Diket = $a = 21 \text{ m} = s$
 $v = 3.675$

$$v = \frac{1}{3} \times s^2 \times t.l \quad LP = (21^2) + (4 \times \frac{1}{2} \times 21 \times 25)$$
$$3.675 = \frac{1}{3} \times 21^2 \times t.l \quad = 1.491 \text{ m}^2$$
$$t.l = \frac{3.675}{147}$$
$$= 25 \text{ m}$$

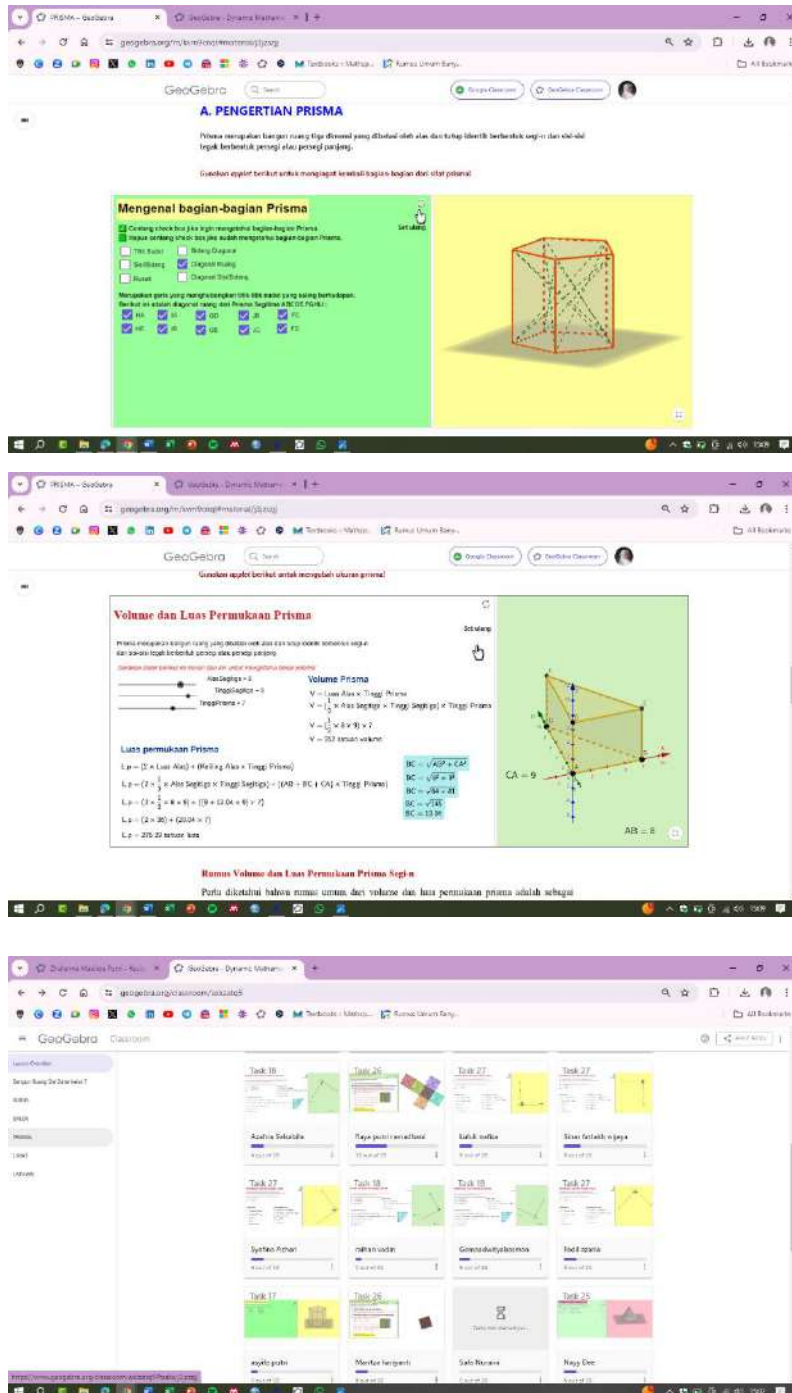
3. Diket = $r = 30 \text{ cm}$
 $t = 70 \text{ cm}$
Harga = 25 rb
biaya pembuatan etalase?

$n = 4$ (Prisma segiempat)

$$= 12 \times 30 + 70$$
$$= 430$$

Lampiran 53

Media pembelajaran interaktif multi representasi berbasis Geogebra



Lampiran 54

Tabel uji Liliefors

Tabel Nilai Kritis Untuk Uji Lilliefors

Ukuran Sampel	Taraf Nyata (α)				
	0.01	0.05	0.10	0.15	0.20
n = 4	0.417	0.381	0.352	0.319	0.300
5	0.405	0.337	0.315	0.299	0.285
6	0.364	0.319	0.294	0.277	0.265
7	0.348	0.300	0.276	0.258	0.247
8	0.331	0.285	0.261	0.244	0.233
9	0.311	0.271	0.249	0.233	0.223
10	0.294	0.258	0.239	0.224	0.215
11	0.284	0.249	0.230	0.217	0.206
12	0.275	0.242	0.223	0.212	0.199
13	0.268	0.234	0.214	0.202	0.190
14	0.261	0.227	0.207	0.194	0.183
15	0.257	0.220	0.201	0.187	0.177
16	0.250	0.213	0.195	0.182	0.173
17	0.245	0.206	0.189	0.177	0.169
18	0.239	0.200	0.184	0.173	0.166
19	0.235	0.195	0.179	0.169	0.163
20	0.231	0.190	0.174	0.166	0.160
25	0.200	0.173	0.158	0.147	0.142
30	0.187	0.161	0.144	0.136	0.131
n > 30	<u>1.031</u>	<u>0.886</u>	<u>0.85</u>	<u>0.768</u>	<u>0.736</u>
	\sqrt{n}	\sqrt{n}	\sqrt{n}	\sqrt{n}	\sqrt{n}

Sumber :

Sudjana, (1992), *Metoda Statistika*, Bandung: Tarsito

Lampiran 55

Tabel persentase distribusi t

Titik Persentase Distribusi t (df = 1 – 40)

df	Pr	0.25	0.10	0.05	0.025	0.01	0.005	0.001
		0.50	0.20	0.10	0.050	0.02	0.010	0.002
1		1.00000	3.07768	8.31375	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		0.72689	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	1.41492	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	2.26218	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	2.08598	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	2.49967	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	2.03693	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

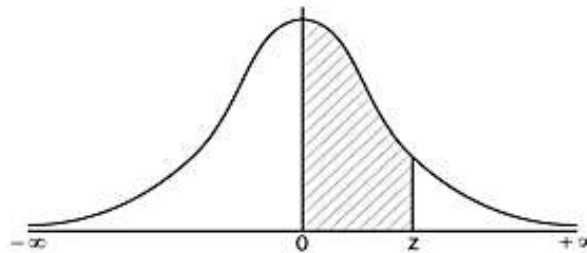
Titik Persentase Distribusi t (df = 41 – 80)

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

Lampiran 56

Tabel distribusi normal

Tabel Distribusi Nomal



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

Lampiran 57

Tabel distribusi F

DF2	$\alpha = 0,05$																Inf		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	15	20	24	30	40		60	120
1	161.45	199.5	215.71	224.58	230.16	233.99	236.77	238.88	240.54	241.88	243.91	245.95	248.01	249.05	250.1	251.14	252.2	253.25	254.31
2	18.513	19	19.164	19.247	19.296	19.33	19.353	19.371	19.385	19.396	19.413	19.429	19.446	19.454	19.462	19.471	19.479	19.487	19.495
3	10.128	9.521	9.2766	9.1172	9.0135	8.9406	8.8857	8.8452	8.8123	8.7855	8.7446	8.7029	8.6602	8.6385	8.6166	8.5944	8.572	8.5494	8.5264
4	7.086	6.443	6.5914	6.3882	6.2561	6.1631	6.0947	6.041	5.9988	5.9644	5.9117	5.8578	5.8025	5.7744	5.7459	5.717	5.6877	5.6581	5.6281
5	6.6079	5.7861	5.4095	5.1922	5.0503	4.9503	4.8759	4.8183	4.7725	4.7351	4.6777	4.6188	4.5581	4.5272	4.4957	4.4638	4.4314	4.3985	4.365
6	5.9874	5.1433	4.7571	4.5337	4.3874	4.2839	4.2067	4.1468	4.099	4.06	3.9999	3.9381	3.8742	3.8415	3.8082	3.7743	3.7398	3.7047	3.6689
7	5.5914	4.7374	4.3468	4.1203	3.9715	3.866	3.787	3.7257	3.6767	3.6365	3.5747	3.5107	3.4445	3.4105	3.3758	3.3404	3.3043	3.2674	3.2298
8	5.3177	4.459	4.0662	3.8379	3.6875	3.5806	3.5005	3.4381	3.3881	3.3472	3.2839	3.2184	3.1503	3.1152	3.0794	3.0428	3.0053	2.9669	2.9276
9	5.1174	4.2565	3.8625	3.6331	3.4817	3.3738	3.2937	3.2296	3.1789	3.1373	3.0729	3.0061	2.9365	2.9005	2.8637	2.8259	2.7872	2.7475	2.7067
10	4.9646	4.1028	3.7083	3.478	3.3258	3.2172	3.1355	3.0717	3.0204	2.9782	2.913	2.845	2.774	2.7372	2.6996	2.6609	2.6211	2.5801	2.5379
11	4.8443	3.9823	3.5874	3.3567	3.2039	3.0946	3.0123	2.948	2.8962	2.8536	2.7876	2.7186	2.6464	2.609	2.5705	2.5309	2.4901	2.448	2.4045
12	4.7472	3.8853	3.4903	3.2592	3.1059	2.9961	2.9134	2.8486	2.7964	2.7534	2.6866	2.6169	2.5436	2.5055	2.4663	2.4259	2.3842	2.341	2.2962
13	4.6672	3.8056	3.4105	3.1791	3.0254	2.9153	2.8321	2.7669	2.7144	2.671	2.6037	2.5331	2.4589	2.4202	2.3803	2.3392	2.2966	2.2524	2.2064
14	4.6001	3.7389	3.3439	3.1122	2.9582	2.8477	2.7642	2.6987	2.6458	2.6022	2.5342	2.463	2.3879	2.3487	2.3082	2.2664	2.2229	2.1778	2.1307
15	4.5431	3.6823	3.2874	3.0556	2.9013	2.7905	2.7066	2.6408	2.5876	2.5437	2.4753	2.4034	2.3275	2.2878	2.2468	2.2043	2.1601	2.1141	2.0658
16	4.494	3.6337	3.2389	3.0069	2.8524	2.7413	2.6572	2.5911	2.5377	2.4935	2.4247	2.3522	2.2756	2.2354	2.1938	2.1507	2.1058	2.0589	2.0095
17	4.4513	3.5915	3.1968	2.9647	2.81	2.6987	2.6143	2.548	2.4943	2.4499	2.3807	2.3077	2.2304	2.1898	2.1477	2.104	2.0584	2.0107	1.9604
18	4.4139	3.5546	3.1599	2.9277	2.7729	2.6613	2.5767	2.5102	2.4563	2.4117	2.3421	2.2686	2.1906	2.1497	2.1071	2.0629	2.0166	1.9681	1.9168
19	4.3807	3.5219	3.1274	2.8951	2.7401	2.6283	2.5435	2.4768	2.4227	2.3779	2.308	2.2341	2.1555	2.1141	2.0712	2.0264	1.9795	1.9302	1.878
20	4.3512	3.4928	3.0984	2.8661	2.7109	2.599	2.514	2.4471	2.3928	2.3479	2.2776	2.2033	2.1242	2.0825	2.0391	1.9938	1.9464	1.8963	1.8432
21	4.3248	3.4668	3.0725	2.8401	2.6848	2.5727	2.4876	2.4205	2.366	2.321	2.2504	2.1757	2.096	2.054	2.0102	1.9645	1.9165	1.8657	1.8117
22	4.3009	3.4434	3.0491	2.8167	2.6613	2.5491	2.4638	2.3965	2.3419	2.2967	2.2258	2.1508	2.0707	2.0283	1.9842	1.938	1.8894	1.838	1.7831
23	4.2793	3.4221	3.0278	2.7955	2.64	2.5277	2.4422	2.3748	2.3201	2.2747	2.2036	2.1282	2.0476	2.005	1.9605	1.9139	1.8648	1.8128	1.757
24	4.2597	3.4028	3.0088	2.7763	2.6207	2.5082	2.4226	2.3551	2.3002	2.2547	2.1834	2.1077	2.0267	1.9838	1.939	1.892	1.8424	1.7896	1.733
25	4.2417	3.3852	2.9912	2.7587	2.603	2.4904	2.4047	2.3371	2.2821	2.2365	2.1649	2.0889	2.0075	1.9643	1.9192	1.8718	1.8217	1.7684	1.711
26	4.2252	3.369	2.9752	2.7426	2.5868	2.4741	2.3883	2.3205	2.2655	2.2197	2.1479	2.0716	1.9898	1.9464	1.901	1.8533	1.8027	1.7488	1.6905
27	4.21	3.3541	2.9604	2.7278	2.5719	2.4591	2.3732	2.3053	2.2501	2.2043	2.1323	2.0558	1.9736	1.9299	1.8842	1.8361	1.7851	1.7306	1.6717
28	4.196	3.3404	2.9467	2.7141	2.5581	2.4453	2.3593	2.2913	2.236	2.19	2.1179	2.0411	1.9586	1.9147	1.8687	1.8203	1.7689	1.7138	1.6541
29	4.183	3.3277	2.934	2.7014	2.5454	2.4324	2.3463	2.2783	2.2229	2.1768	2.1045	2.0275	1.9446	1.9005	1.8543	1.8055	1.7537	1.6981	1.6376
30	4.1709	3.3158	2.9223	2.6896	2.5336	2.4205	2.3343	2.2662	2.2107	2.1646	2.0921	2.0148	1.9317	1.8874	1.8409	1.7918	1.7396	1.6835	1.6223
40	4.0847	3.2317	2.8387	2.606	2.4495	2.3359	2.249	2.1802	2.124	2.0772	2.0035	1.9245	1.8389	1.7929	1.7444	1.6928	1.6373	1.5766	1.5089

Lampiran 58

**Daftar nilai akhir kemampuan koneksi matematis siswa kelas eksperimen
(VIIC)**

No.	Kode	Nilai	Keterangan
1	E-01	90	TUNTAS
2	E-02	88	TUNTAS
3	E-03	80	TUNTAS
4	E-04	82	TUNTAS
5	E-05	84	TUNTAS
6	E-06	80	TUNTAS
7	E-07	78	TUNTAS
8	E-08	66	TIDAK TUNTAS
9	E-09	78	TUNTAS
10	E-10	80	TUNTAS
11	E-11	84	TUNTAS
12	E-12	78	TUNTAS
13	E-13	76	TUNTAS
14	E-14	80	TUNTAS
15	E-15	88	TUNTAS
16	E-16	80	TUNTAS
17	E-17	98	TUNTAS
18	E-18	82	TUNTAS
19	E-19	86	TUNTAS
20	E-20	74	TIDAK TUNTAS
21	E-21	88	TUNTAS
22	E-22	78	TUNTAS
23	E-23	82	TUNTAS
24	E-24	86	TUNTAS
25	E-25	78	TUNTAS
26	E-26	78	TUNTAS
27	E-27	78	TUNTAS
28	E-28	82	TUNTAS
29	E-29	82	TUNTAS
30	E-30	78	TUNTAS
31	E-31	92	TUNTAS
Jumlah		2522.5	TUNTAS = 29
Rata-rata		81.37	TIDAK TUNTAS = 2

Lampiran 59

Daftar nilai akhir kemampuan koneksi matematis siswa kelas kontrol (VIIB)

No.	Kode	Nilai	Keterangan
1	K-01	80	TUNTAS
2	K-02	80	TUNTAS
3	K-03	74	TIDAK TUNTAS
4	K-04	76	TUNTAS
5	K-05	88	TUNTAS
6	K-06	72	TIDAK TUNTAS
7	K-07	78	TUNTAS
8	K-08	64	TIDAK TUNTAS
9	K-09	94	TUNTAS
10	K-10	82	TUNTAS
11	K-11	68	TIDAK TUNTAS
12	K-12	66	TIDAK TUNTAS
13	K-13	74	TIDAK TUNTAS
14	K-14	72	TIDAK TUNTAS
15	K-15	70	TIDAK TUNTAS
16	K-16	70	TIDAK TUNTAS
17	K-17	84	TUNTAS
18	K-18	78	TUNTAS
19	K-19	78	TUNTAS
20	K-20	78	TUNTAS
21	K-21	70	TIDAK TUNTAS
22	K-22	74	TIDAK TUNTAS
23	K-23	84	TUNTAS
24	K-24	66	TIDAK TUNTAS
25	K-25	60	TIDAK TUNTAS
26	K-26	68	TIDAK TUNTAS
27	K-27	82	TUNTAS
28	K-28	84	TUNTAS
29	K-29	82	TUNTAS
30	K-30	76	TUNTAS
31	K-31	86	TUNTAS
Jumlah		2358	TUNTAS = 17
Rata-rata		76.06	TIDAK TUNTAS = 14

Lampiran 60

Jadwal dan rencana penelitian

No.	Jadwal	Kelas	Keterangan
1	29 April 2024	VII A	Uji coba instrumen tes
2	30 April – 4 Mei 2024		Analisis validitas, reliabilitas, taraf kesukaran, daya pembeda instrumen soal uji coba
3	3 Mei 2024	VIIB	<i>Pre-test</i> kemampuan awal koneksi matematis siswa
5	7 Mei 2024	VIIB	Pembelajaran Materi
6	7 Mei 2024	VIIC	<i>Pre-test</i> kemampuan awal koneksi matematis siswa
7	8 – 12 Mei 2024		Analisis data awal uji normalitas, homogenitas, kesamaan dua rata-rata kelas
8	13 Mei 2024		Penentuan kelas eksperimen dan kelas kontrol
9	14 Mei 2024	VIIB	Pembelajaran materi kelas kontrol
10	14 Mei 2024	VIIC	Pembelajaran materi
11	16 Mei 2024	VIIC	Pembelajaran materi kelas eksperimen dan perlakuan menggunakan media pembelajaran interaktif multi representasi berbasis Geogebra
12	17 Mei 2024	VIIB	<i>Post-test</i> kemampuan akhir koneksi matematis siswa
13	21 Mei 2024	VIIC	<i>Post-test</i> kemampuan akhir koneksi matematis siswa
14	22 Mei – 1 Juni 2024		Analisis data akhir