

**EFEKTIVITAS PENGGUNAAN ALAT PERAGA
PIONEERING TERHADAP PEMAHAMAN KONSEP
MATEMATIS SISWA PADA MATERI DIMENSI TIGA
KELAS XII MAS MUHAMMADIYAH 02 PACIRAN**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat Guna Memperoleh
Gelar Sarjana Pendidikan dalam Ilmu Pendidikan Matematika



Oleh:

Richah Dian Azizah

NIM : 1908056017

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG
2023**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Richah Dian Azizah

NIM : 1908056017

Jurusan : Pendidikan Matematika

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

Efektivitas Penggunaan Alat Peraga *Pioneering* Terhadap

Pemahaman Konsep Matematis Siswa pada Materi

Dimensi Tiga Kelas XII MAS Muhammadiyah 02 Paciran

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

Semarang, 23 Oktober 2023

Pembuat Pernyataan,



Richah Dian Azizah

NIM.1908056017

PENGESAHAN



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Prof. Dr. Hamka Km. 1 Kampus II Ngaliyan Telp. 7601295 Fax. 7615387 Semarang 50185

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul Skripsi : Efektivitas Penggunaan Alat Peraga *Pioneering* Terhadap Pemahaman Konsep Matematis Siswa pada Materi Dimensi Tiga Kelas XII MAS Muhammadiyah 02 Paciran

Penulis : Richah Dian Azizah

NIM : 1908056017

Program Studi : Pendidikan Matematika

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

Semarang, 18 Desember 2023

Dewan Penguji

Ketua Sidang,

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

Sekretaris Sidang,

Agus Wayan Yulianto, M.Sc.
NIP. 198907162019031007

Penguji Utama I,

Ahmad Aunur Rohman, M.Pd.
NIP. 198412152023211014

Penguji Utama II,

Dr. Hj. Lulu Choirun Nisa, S.Si., M.Pd.
NIP. 198107202003122002

Pembimbing I,

Ahmad Aunur Rohman, M.Pd.
NIP. 198412152023211014

Pembimbing II,

Sri Isnawati Setyaningsih, S.Ag., M.Hum.
NIP. 197703302005012001

NOTA DINAS

Semarang, 03 November 2023

**Yth. Ketua Program Studi Pendidikan Matematika
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang**

Assalamu'alaikum.wr.wb.

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

Judul : Efektivitas Penggunaan Alat Peraga *Pioneering*
Terhadap Pemahaman Konsep Matematis Siswa
pada Materi Dimensi Tiga Kelas XII MAS
Muhammadiyah 02 Paciran

Nama : Richah Dian Azizah

NIM : 1908056017

Jurusan : Pendidikan Matematika

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diajukan dalam Sidang Munaqasah.

Wassalamu'alaikum.wr.wb.

Pembimbing I,



Ahmad Aunur Rohman, M.Pd.

NIP 198412152023211014

NOTA DINAS

Semarang, 14 November 2023

**Yth. Ketua Program Studi Pendidikan Matematika
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang**

Assalamu'alaikum.wr.wb.

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

Judul : Efektivitas Penggunaan Alat Peraga *Pioneering*
Terhadap Pemahaman Konsep Matematis Siswa
pada Materi Dimensi Tiga Kelas XII MAS
Muhammadiyah 02 Paciran

Nama : Richah Dian Azizah

NIM : 1908056017

Jurusan : Pendidikan Matematika

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diajukan dalam Sidang Munaqasah.

Wassalamu'alaikum.wr.wb.

Pembimbing II,



Sri Isnani Setiyaningsih, S.Ag., M.Hum.

NIP 197703302005012001

ABSTRAK

Judul : Efektivitas Penggunaan Alat Peraga *Pioneering* Terhadap Pemahaman Konsep Matematis Siswa pada Materi Dimensi Tiga Kelas XII MAS Muhammadiyah 02 Paciran

Nama : Richah Dian Azizah

NIM : 1908056017

Siswa kelas XII MAS Muhammadiyah 02 Paciran belum memiliki kemampuan pemahaman konsep matematis secara maksimal pada materi dimensi tiga. Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan metode *true experimental* dan menggunakan *posttest only control group design*. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas XII MAS Muhammadiyah 02 Paciran tahun ajaran 2023/2024. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah siswa kelas XII IPA 1 dan siswa XII IPA 2. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan alat peraga *pioneering* efektif terhadap pemahaman konsep matematis siswa yang dibuktikan dengan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang menggunakan alat peraga *pioneering* lebih baik daripada kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang tidak menggunakan alat peraga *pioneering*.

Kata kunci: alat peraga, pioneering, pemahaman konsep matematis

TRANSLITERASI ARAB-LATIN

Penulisan transliterasi huruf-huruf Arab-Latin dalam skripsi ini berpedoman pada SKB Menteri Agama dan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan RI Nomor 158/1987 dan Nomor 0543b/U/1987. Penyimpangan penulisan kata sandang (al-) disengaja secara konsistensi supaya sesuai dengan Arabnya.

Huruf Arab	Huruf Latin	Huruf Arab	Huruf Latin
ا	A	ط	t
ب	B	ظ	ẓ
ت	T	ع	‘
ث	ṡ	غ	G
ج	J	ف	F
ح	ḥ	ق	Q
خ	Kh	ك	K
د	D	ل	L
ذ	ẓ	م	M
ر	R	ن	N
ز	Z	و	W
س	S	ه	H
ش	Sy	ء	‘
ص	ṡ	ي	Y
ض	ḍ		

Bacaan Madd:

ā = a panjang

ī = i panjang

ū = u panjang

Bacaan Diftong:

au = أو

ai = أي

iv = إي

KATA PENGANTAR

Bismillāhirrahmānirrahīm

Alḥamdulillāhirabbil‘ālamīn. Segala puji bagi Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan nikmat-Nya sehingga penyusunan skripsi dengan judul “Efektivitas Penggunaan Alat Peraga *Pioneering* Terhadap Pemahaman Konsep Matematis Siswa pada Materi Dimensi Tiga Kelas XII MAS Muhammadiyah 02 Paciran” dapat terselesaikan tanpa suatu halangan yang berarti. Sholawat serta salam semoga senantiasa tercurahkan kepada baginda Nabi Muhammad SAW yang merupakan suri teladan yang baik bagi seluruh umat manusia.

Skripsi ini dapat terselesaikan tidak luput dari semua pihak yang telah mendoakan serta membantu demi kelancaran penyusunan skripsi ini. Penulis secara khusus mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang, Dr. Ismail, M.Ag.
2. Ketua Program Studi Pendidikan Matematika UIN Walisongo Semarang, Yulia Romadiastri, M.Sc.
3. Dosen pembimbing I, Ahmad Aunur Rohman, M.Pd. yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan arahan, kritik, dan saran dalam proses penyusunan skripsi ini.

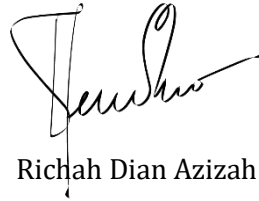
4. Wali dosen sekaligus dosen pembimbing II, Sri Isnani Setiyaningsih, S.Ag., M.Hum. yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, arahan, dan masukan selama perkuliahan dan penyusunan skripsi.
5. Segenap dosen Prodi Pendidikan Matematika dan Matematika yang telah memberikan ilmunya selama perkuliahan
6. Kepala MAS Muhammadiyah 02 Paciran, Drs. Mohammad Hasan Rasidi, M.Pd.I. yang telah mengizinkan penulis melakukan penelitian di sekolah.
7. Guru mata pelajaran matematika kelas XII MAS Muhammadiyah 02 Paciran, Furqon Firmansyah, M.Pd. yang telah memberikan arahan selama penelitian.
8. Jajaran guru dan staf MAS Muhammadiyah 02 Paciran yang telah membantu, memfasilitasi, dan mendoakan kelancaran penulis selama penelitian dan penyusunan skripsi.
9. Siswa dan siswi MAS Muhammadiyah 02 Paciran yang telah berpartisipasi selama penelitian di sekolah.
10. Kedua orang tua penulis, Bapak Ridlwan dan Ibu Masluchah yang senantiasa memberikan dukungan penuh selama perkuliahan.

11. Adik-adik penulis yang senantiasa menjadi penghibur dan penyemangat.
12. Pak Dhe, Bu Dhe, serta sepupu-sepupu penulis yang telah membantu dan memfasilitasi selama perkuliahan di Semarang.
13. Segenap teman-teman PM-A angkatan 2019 yang telah kebersamai selama perkuliahan.
14. Segenap IMMawan dan IMMawati IMM Kota Semarang yang telah menambah cerita selama menempuh kuliah terutama IMMawan dan IMMawati PK IMM Paripatetik.
15. Teman-teman dekat penulis (Astri, Dhea, Kanzu, dan Syifa) yang senantiasa menjadi teman diskusi dan tempat cerita selama perkuliahan dan penyusunan skripsi.
16. Segenap teman-teman PPL SMAN 1 Semarang tahun 2022 dan KKN Posko 23 Desa Wonosari.
17. Dan semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Jazākumullāhu khairan kaṣīran, hanya ucapan terima kasih sebanyak-banyaknya yang dapat penulis sampaikan kepada semua pihak yang telah membantu penyusunan skripsi ini karena penulis tidak dapat membalas kebaikan dari semua pihak dan semoga Allah lah yang membalas kebaikan dari semua pihak dengan kebaikan yang lebih banyak. Penulis juga menyadari skripsi ini masih banyak kekurangan dan kesalahan maka dari itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang

dapat disampaikan kemudian. Semoga skripsi ini dapat memberi manfaat bagi penulis dan pembaca.

Semarang, 27 Oktober 2023

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Richah Dian Azizah', with a long horizontal flourish extending to the right.

Richah Dian Azizah

NIM. 1908056017

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN	ii
PENGESAHAN	iii
NOTA DINAS.....	iv
ABSTRAK.....	vi
TRANSLITERASI ARAB-LATIN	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah	9
C. Pembatasan Masalah.....	9
D. Rumusan Masalah	10
E. Tujuan Penelitian.....	10
F. Manfaat Penelitian	10
BAB II	12
LANDASAN TEORI	12
A. Deskripsi Teori.....	12
B. Kajian Penelitian yang Relevan.....	25
C. Kerangka Berpikir	32
D. Hipotesis Penelitian.....	35
BAB III.....	37
METODOLOGI PENELITIAN.....	37
A. Jenis Penelitian	37
B. Waktu dan Tempat Penelitian.....	38
C. Populasi dan Sampel Penelitian	38
D. Definisi Operasional Variabel	50
E. Teknik Pengumpulan Data	51
F. Uji Kelayakan Instrumen	53
G. Teknik Analisis Data.....	63

BAB IV	70
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	70
A. Deskripsi Hasil Penelitian.....	70
B. Hasil Uji Hipotesis	75
C. Pembahasan.....	80
D. Keterbatasan Penelitian.....	86
BAB V.....	88
SIMPULAN DAN SARAN	88
A. Simpulan	88
B. Saran	88
DAFTAR PUSTAKA.....	89
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	97

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Hal
Tabel 3.1	Desain Penelitian	37
Tabel 3.2	Hasil Uji Normalitas Tahap Awal	42
Tabel 3.3	Hasil Uji Homogenitas Tahap Awal	45
Tabel 3.4	Hasil Uji Kesamaan Rata-rata Tahap Awal	49
Tabel 3.5	Hasil Uji Validitas Uji Coba Instrumen <i>Posttest</i>	56
Tabel 3.6	Kriteria Koefisien Korelasi Reliabilitas Instrumen	57
Tabel 3.7	Hasil Uji Reliabilitas Uji Coba Instrumen <i>Posttest</i>	58
Tabel 3.8	Kriteria Interpretasi Indeks Kesukaran	60
Tabel 3.9	Hasil Uji Tingkat Kesukaran Uji Coba Instrumen <i>Posttest</i>	60
Tabel 3.10	Klasifikasi Kriteria Indeks Diskriminasi Instrumen	61
Tabel 3.11	Hasil Uji Daya Pembeda Uji Coba Instrumen <i>Posttest</i>	63
Tabel 4.1	Hasil <i>Posttest</i> Pemahaman Konsep Matematis Kelas Eksperimen	73
Tabel 4.2	Hasil <i>Posttest</i> Pemahaman Konsep Matematis Kelas Kontrol	74
Tabel 4.3	Hasil Uji Normalitas <i>Posttest</i>	76
Tabel 4.4	Hasil Uji Homogenitas <i>Posttest</i>	77
Tabel 4.5	Hasil Uji Perbedaan Rata-rata <i>Posttest</i>	79

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Hal
Gambar 1.1	Diagram Pencapaian Indikator Pemahaman Konsep Matematis	5
Gambar 2.1	Alat Peraga <i>Pioneering</i> Kubus	17
Gambar 2.2	Alat Peraga <i>Pioneering</i> Balok	17
Gambar 2.3	Jarak Titik A dan Titik B	24
Gambar 2.4	Kubus ABCD.EFGH dan Segitiga ABC	25
Gambar 2.5	Kerangka Berpikir	35

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Hal
Lampiran 1	Hasil Angket Studi Pendahuluan	98
Lampiran 2	Hasil Wawancara Studi Pendahuluan	101
Lampiran 3	Daftar Nama dan Hasil <i>Pretest</i> Studi Pendahuluan	104
Lampiran 4	Contoh Jawaban <i>Pretest</i>	107
Lampiran 5	Daftar Nama dan Nilai Kognitif PAS Kelas XII IPA	109
Lampiran 6	Uji Normalitas Tahap Awal Kelas XII IPA 1	113
Lampiran 7	Uji Normalitas Tahap Awal Kelas XII IPA 2	117
Lampiran 8	Uji Normalitas Tahap Awal Kelas XII IPA 3	122
Lampiran 9	Uji Homogenitas Tahap Awal	125
Lampiran 10	Uji Kesamaan Rata-rata	130
Lampiran 11	Daftar Nama dan Kode Siswa Kelas Uji Coba	137
Lampiran 12	Kisi-kisi Uji Coba Instrumen Tes Pemahaman Konsep Matematis	139
Lampiran 13	Draf Tes Pemahaman Konsep Matematis	140
Lampiran 14	Kunci Jawaban dan Pedoman Penskoran Tes Pemahaman Konsep Matematis	144
Lampiran 15	Contoh Jawaban Uji Coba Instrumen	165
Lampiran 16	Nilai Uji Coba Instrumen Tes Pemahaman Konsep Matematis	169
Lampiran 17	Uji Validitas Instrumen Tes Pemahaman Konsep Matematis	171
Lampiran 18	Uji Reliabilitas Instrumen Tes Pemahaman Konsep Matematis	177

Lampiran	Judul	Hal
Lampiran 19	Uji Tingkat Kesukaran Instrumen Tes Pemahaman Konsep Matematis	180
Lampiran 20	Uji Daya Pembeda Instrumen Tes Pemahaman Konsep Matematis	183
Lampiran 21	Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Pertemuan Ke-1	187
Lampiran 22	Draf Lembar Kerja Siswa	197
Lampiran 23	Contoh Lembar Kerja Siswa Kelas Eksperimen	205
Lampiran 24	Contoh Lembar Kerja Siswa Kelas Kontrol	210
Lampiran 25	Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Pertemuan Ke-2	215
Lampiran 26	Contoh Kartu Soal dan Kartu Jawaban	226
Lampiran 27	Daftar Nama dan Kode Siswa Kelas Eksperimen	228
Lampiran 28	Daftar Nama dan Kode Siswa Kelas Kontrol	229
Lampiran 29	Contoh Jawaban <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen	231
Lampiran 30	Contoh Jawaban <i>Posttest</i> Kelas Kontrol	235
Lampiran 31	Hasil <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen	239
Lampiran 32	Hasil <i>Posttest</i> Kelas Kontrol	240
Lampiran 33	Uji Normalitas Nilai <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen	242
Lampiran 34	Uji Normalitas Nilai <i>Posttest</i> Kelas Kontrol	246
Lampiran 35	Uji Homogenitas Nilai <i>Posttest</i>	251
Lampiran 36	Uji Perbedaan Rata-rata	256
Lampiran 37	Tabel <i>r Product Moment</i>	261
Lampiran 38	Tabel Distribusi Liliefors (L)	262
Lampiran 39	Tabel Distribusi Chi Square	263

Lampiran	Judul	Hal
Lampiran 40	Tabel Distribusi F untuk Taraf Signifikansi 5%	264
Lampiran 41	Tabel Distribusi t	268
Lampiran 42	Dokumentasi Penelitian	270
Lampiran 43	Surat Penunjukkan Dosen Pembimbing	274
Lampiran 44	Surat Izin Penelitian	275
Lampiran 45	Surat Keterangan Penelitian	276
Lampiran 46	Surat Uji Laboratorium	277

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan merupakan dasar utama dari proses perkembangan pengetahuan seseorang (Fristadi dan Bharata, 2015). Pendidikan juga merupakan salah satu tolak ukur kemajuan suatu negara, bila pendidikan di suatu negara itu baik maka negara tersebut dianggap sebagai negara yang maju dan sebaliknya. Pendidikan mempelajari berbagai bidang yang saling berkaitan, salah satunya adalah matematika (Fristadi dan Bharata, 2015).

Matematika merupakan bidang dalam pendidikan yang dipelajari mulai jenjang sekolah dasar sampai jenjang perguruan tinggi (Astriani, Syahputra, & Surya, 2017). Rostina (2013) menyebutkan bahwa matematika merupakan ilmu yang membekali siswa untuk berpikir lebih logis, analitis, dan sistematis. Menurut Kaharudin (2018), matematika ialah pengetahuan umum yang melandasi kemajuan inovasi teknologi dan memiliki peran penting dalam mendorong daya nalar seseorang. Belajar matematika merupakan belajar mengenai konsep-konsep matematis dari materi matematika yang dipelajari, selain itu belajar matematika juga menghubungkan antar konsep matematika (Krisnadi, 2022).

Kamarullah (2017) menyebutkan tujuan pembelajaran matematika meliputi memahami konsep, memahami hubungan antar konsep, dan menerapkan konsep dalam pemecahan masalah. Hal tersebut sejalan dengan pendapat Yulianty (2019) yang menyatakan belajar matematika memerlukan pemahaman konsep matematis sehingga dapat diterapkan dalam penyelesaian masalah ataupun diterapkan dalam kehidupan dan dapat mengembangkan kemampuan lainnya. Kemampuan pemahaman konsep merupakan pondasi utama dalam pencapaian kemampuan pemahaman matematika lainnya karena dengan memahami konsep matematika akan memudahkan dalam mencapai kemampuan penalaran, komunikasi, dan pemecahan masalah (Agustina, Rochmad, & Isnarto, 2021).

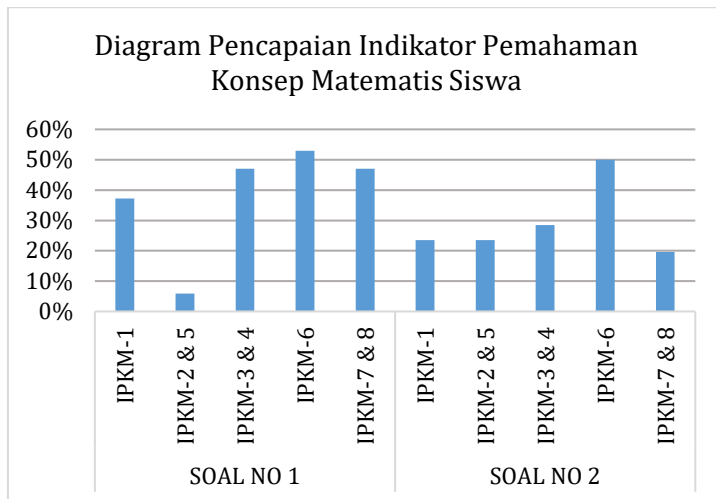
Kemampuan pemahaman konsep adalah kemampuan untuk memahami hubungan antar konsep atau ide serta menangkap makna dan menguraikan kembali dalam bentuk lain (Maure, Djong, & Dosinaeng, 2020). Untuk mengetahui kemampuan pemahaman konsep matematis siswa digunakan delapan indikator pemahaman konsep, yaitu menyatakan ulang konsep yang telah dipelajari, mengklasifikasikan objek-objek berdasarkan dipenuhi tidaknya persyaratan yang membentuk konsep tersebut,

mengidentifikasi sifat-sifat operasi atau konsep, menerapkan konsep secara logis, memberikan contoh atau contoh kontra, menyajikan konsep dalam bentuk representasi matematis (tabel, grafik, diagram, gambar, sketsa, model matematika, atau cara lainnya), mengaitkan berbagai konsep dalam matematika maupun diluar, dan mengembangkan syarat perlu dan atau syarat cukup suatu konsep (Baiduri, Utomo, & Wardani, 2021). Siswa dengan pemahaman konsep yang baik akan mampu mengungkapkan konsep yang sudah dipelajari sebelumnya kedalam bentuk yang mudah dimengerti dan mampu mengaplikasikan konsep tersebut dengan baik (Geme *et al.*, 2017). Siswa dengan pemahaman konsep matematis yang baik akan lebih mudah dalam menerima dan mengembangkan materi matematika (Saifani, Rijal, & Rachmiati, 2019).

Mengingat pentingnya pemahaman konsep matematis menjadikannya sebagai kemampuan yang harus dikuasai siswa dalam belajar matematika. Namun dalam kenyataannya kemampuan pemahaman konsep matematis siswa di MAS Muhammadiyah 02 Paciran tergolong rendah. Hal ini didasarkan hasil angket dari 22 responden yang merupakan siswa MAS Muhammadiyah 02 Paciran diperoleh 68,2% menyatakan setuju merasa kesulitan dalam mengerjakan soal secara sistematis dan

tepat, 68,2% menyatakan setuju dan sangat setuju merasa kesulitan dalam merepresentasikan konsep dalam bentuk lain, dan 63,6% menyatakan setuju dan sangat setuju merasa kesulitan dalam menerapkan konsep lain dalam menyelesaikan soal matematika. Berdasarkan angket tersebut diperoleh hasil yang bertentangan dengan indikator pemahaman konsep matematis.

Hasil angket tersebut dikuatkan dengan hasil *pretest*. *Pretest* dikerjakan oleh 17 siswa MAS Muhammadiyah 02 Paciran berupa soal dimensi tiga yang dibuat menggunakan indikator pemahaman konsep matematis. Hasil *pretest* menunjukkan bahwa tidak terdapat siswa yang mencapai nilai KKM, selain itu pencapaian dalam indikator menyatakan ulang konsep, mengklasifikasikan objek-objek, mengidentifikasi sifat-sifat operasi atau konsep, menerapkan konsep secara logis, memberikan contoh atau contoh kontra, mengaitkan berbagai konsep dalam matematika maupun diluar, dan mengembangkan syarat perlu dan atau syarat cukup suatu konsep masih dibawah 50%. Pencapaian pemahaman konsep matematis siswa direpresentasikan dalam persentase setiap indikator. Pencapaian tersebut dapat dilihat pada gambar 1.1.



Gambar 1.1 Diagram Pencapaian Indikator Pemahaman
Konsep Matematis

Salah satu upaya untuk meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematika siswa adalah dengan menggunakan alat peraga sebagai penunjang pembelajaran matematika. Alat peraga merupakan suatu benda konkret yang dirancang dan dibuat dengan tujuan untuk menyampaikan dan menangkap konsep-konsep dalam matematika (Annisah, 2014). Siswa yang menggunakan alat peraga akan memperoleh pemahaman konsep dengan lebih nyata, lebih mudah, dan lebih terstruktur sehingga pembelajaran lebih bermakna dengan pemahaman yang mendalam. Menurut Sudjana (2004) pembelajaran matematika lebih mudah dipahami dengan adanya media pembelajaran yang bersifat konkrit.

Dilihat dari hasil angket studi pendahuluan, 91% dari 22 responden menyatakan setuju dan sangat setuju bahwa pembelajaran matematika lebih mudah dipahami apabila menggunakan media atau alat peraga matematika. Hal tersebut dibuktikan dengan penelitian sebelumnya mengenai penggunaan alat peraga yang menunjukkan hasil bahwa penggunaan alat peraga berpengaruh terhadap pemahaman konsep matematika siswa dilihat dari hasil *posttest* pemahaman konsep siswa yang menggunakan alat peraga dengan rata-rata sebesar 69,4 lebih baik daripada hasil *posttest* pemahaman konsep siswa yang tidak menggunakan alat peraga dengan rata-rata sebesar 58,16 (Geme *et al.*, 2017). Akan tetapi berdasarkan hasil wawancara dengan guru mata pelajaran matematika wajib dikatakan bahwa penggunaan alat peraga berupa benda konkret kurang diterapkan di MAS Muhammadiyah 02 Paciran.

Berdasarkan pemaparan diatas, penulis menggunakan alat peraga berupa alat peraga *pioneering* pada materi dimensi tiga yang diharapkan menjadi solusi permasalahan pemahaman konsep matematis di MAS Muhammadiyah 02 Paciran. Pemilihan materi dimensi tiga didasarkan pada hasil wawancara dengan guru mata pelajaran matematika wajib yang mengatakan bahwa dimensi tiga merupakan materi yang sulit dipahami siswa.

Selain itu pemilihan materi dimensi tiga karena materi tersebut memerlukan pemahaman konsep dan pemvisualisasian bangun ruang (Marfu'ah, Julaeha, & Solihah, 2019).

Alat peraga *pioneering* merupakan alat peraga berbentuk kerangka bangun ruang sisi datar yang digunakan untuk memvisualisasikan bangun ruang. Sehingga alat peraga *pioneering* cocok digunakan pada materi pokok dimensi tiga. Bahan alat peraga *pioneering* adalah stik kayu dan benang wol yang dibuat dengan *pioneering* sesuai dengan materi yang dipelajari siswa di kepanduan Hizbul Wathan. Hizbul Wathan merupakan organisasi otonom Muhammadiyah yang menjadi ekstrakurikuler wajib MAS Muhammadiyah 02 Paciran selaku amal usaha Muhammadiyah. Hal tersebut didasarkan pada Ketentuan Majelis Dikdasmen PP Muhammadiyah Nomor 08/KTN/I.4/F/2013 tentang Pembinaan Organisasi Otonom di Lembaga Pendidikan Muhammadiyah yang menyatakan bahwa lembaga pendidikan muhammadiyah berkewajiban untuk membina kegiatan ekstrakurikuler kepanduan Hizbul Wathan (Majelis Pendidikan Dasar dan Menengah Pimpinan Pusat Muhammadiyah, 2013).

Jika penggunaan alat peraga *pioneering* dikaitkan dengan indikator pemahaman konsep dalam

pembelajaran matematika memiliki beberapa kelebihan. Pertama, membantu siswa dalam memvisualisasikan bangun ruang beserta sifat-sifatnya. Kedua, membantu siswa menentukan langkah-langkah secara sistematis. Ketiga, membantu siswa dalam memahami hubungan representasi dua dimensi dan tiga dimensi dari bangun ruang. Keempat, membantu siswa dalam mengenal konsep dasar dimensi tiga. Kelima, membantu siswa dalam menyajikan konsep dalam bentuk konkret.

Meskipun alat peraga *pioneering* berpotensi besar dalam menyelesaikan masalah pemahaman konsep matematis, masih perlu dilakukan penelitian lanjut untuk menguji keefektifannya terhadap pemahaman konsep matematis siswa pada materi dimensi tiga kelas XII di MAS Muhammadiyah 02 Paciran. Penelitian sebelumnya telah menunjukkan hasil yang positif dalam menggunakan alat peraga dalam pembelajaran matematika, namun penelitian yang spesifik mengenai efektivitas penggunaan alat peraga *pioneering* terhadap pemahaman konsep matematis masih terbatas. Berdasarkan pemaparan diatas, maka penulis tertarik melakukan penelitian dengan judul **“Efektivitas Penggunaan Media Alat Peraga *Pioneering* Terhadap Pemahaman Konsep Matematis Siswa pada Materi Dimensi Tiga Kelas XII MAS Muhammadiyah 02 Paciran”**. Penelitian ini

bertujuan untuk mengeksplorasi efektivitas penggunaan alat peraga *pioneering* terhadap pemahaman konsep matematis siswa pada materi dimensi tiga kelas XII MAS Muhammadiyah 02 Paciran.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan diperoleh identifikasi masalah sebagai berikut.

1. Pemahaman konsep matematis siswa tergolong rendah.
2. Tidak menggunakan benda konkret dalam pembelajaran matematika.
3. Materi dimensi tiga merupakan materi yang membutuhkan pemahaman konsep mendalam.

C. Pembatasan Masalah

Berikut adalah pembatasan masalah yang digunakan oleh penulis agar penelitian lebih terarah.

1. Alat peraga yang digunakan adalah alat peraga *pioneering*.
2. Materi yang digunakan adalah materi dimensi tiga.
3. Penelitian menguji keefektifan terhadap pemahaman konsep matematis.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, rumusan masalah dari penelitian ini adalah apakah penggunaan alat peraga *pioneering* efektif terhadap pemahaman konsep matematis siswa pada materi dimensi tiga kelas XII MAS Muhammadiyah 02 Paciran?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah untuk mengetahui keefektifan penggunaan alat peraga *pioneering* terhadap pemahaman konsep matematis siswa pada materi dimensi tiga kelas XII MAS Muhammadiyah 02 Paciran.

F. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat, antara lain:

1. Bagi Siswa

Hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu siswa dalam memahami konsep matematis materi dimensi tiga sehingga siswa mampu mengingat materi dimensi tiga dalam jangka panjang dan mampu mengaitkan dengan materi selanjutnya yang relevan.

2. Bagi Guru

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu rujukan alat pembantu pembelajaran berupa benda konkret yang digunakan pada materi dimensi tiga.

3. Bagi Sekolah

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan pemikiran mengenai fasilitas guru dan siswa yang berupa alat bantu pembelajaran dengan tujuan meningkatkan mutu dan kualitas sekolah.

4. Bagi Peneliti Lain

Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai acuan dan referensi untuk penelitian-penelitian selanjutnya yang relevan dengan penelitian ini dengan cakupan yang lebih luas.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Deskripsi Teori

1. Efektivitas Pembelajaran

Efektivitas dari kata efektif yang berarti ada efeknya, ada pengaruhnya, ada akibatnya dan bisa membawa akibat (Satriani dan Fahmia, 2019). Efektivitas dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) ialah keefektifan serta adanya kesesuaian aktivitas antara pelaksana tugas dengan tujuan yang ingin dicapai. Raviano (2014) menjelaskan bahwa efektivitas adalah seberapa baik dalam melakukan pekerjaan dan seberapa sesuai dalam memperoleh hasil (Satriani dan Fahmia, 2019). Sehingga dapat disimpulkan bahwa efektivitas adalah tingkat keberhasilan seseorang atau kelompok dilihat dari kesesuaian tugas yang dilakukan dengan tujuan yang diharapkan.

Efektivitas pembelajaran merupakan salah satu pedoman kualitas pendidikan yang sebagian besar diukur berdasarkan tujuan yang dicapai atau dapat diartikan sebagai kesesuaian dalam menghadapi suatu keadaan (Izzah, Bahar, & Yanti, 2020). Keefektifan pembelajaran adalah keadaan yang

menunjukkan sejauh mana ketercapaian hasil belajar sesuai dengan tujuan yang telah direncanakan (Satriani dan Fahmia, 2019). Efektivitas pembelajaran dapat disimpulkan sebagai kesesuaian tercapainya hasil belajar dengan tujuan pembelajaran yang telah dirancang. .

Efektivitas pembelajaran dapat dilihat dari terpenuhinya tiga aspek, yaitu ketuntasan belajar, aktivitas siswa, dan respon siswa (setelah ketuntasan belajar terpenuhi) (Satriani dan Fahmia, 2019). Kriteria efektivitas dalam penelitian ini adalah jika kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang menggunakan alat peraga *pioneering* lebih baik daripada kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang tidak menggunakan alat peraga *pioneering*.

2. Alat Peraga

Alat peraga merupakan alat bantu pembelajaran berupa segala jenis benda yang dapat dimanfaatkan untuk menampilkan materi pembelajaran (Wildaniati dan Afriana, 2019). Alat peraga adalah benda asli atau tiruan yang digunakan untuk menumbuhkan konsep berpikir abstrak siswa dalam proses belajar mengajar (Nasaruddin, 2015). Alat peraga dapat berupa benda

riil, gambarnya, atau diagramnya (Annisah, 2014). Berdasarkan definisi di atas dapat disimpulkan bahwa alat peraga adalah benda konkret baik berupa benda asli, gambar, atau diagram yang digunakan dalam pembelajaran untuk menanamkan konsep yang bersifat abstrak dari materi yang dipelajari.

Menurut Annisah (2014) alat peraga matematika adalah benda konkret yang sengaja dirancang, dibuat, dan disusun dengan tujuan menyampaikan dan memahami ide-ide dalam matematika. Alat peraga matematika berguna dalam mengajarkan konsep matematika supaya mudah dimengerti oleh siswa (Kania, 2018). Alat peraga dalam pembelajaran matematika dipergunakan untuk mengkonstruksi pengetahuan serta konsep-konsep dasar sehingga memudahkan siswa dalam memahami materi pembelajaran (Suliani, 2020).

Penggunaan alat peraga dalam pembelajaran memiliki kelebihan dan kelemahan. Kelebihan dalam penggunaan alat peraga adalah benda dapat dimanipulasi atau dipindahkan, sedangkan kelemahannya adalah tidak dapat disajikan dalam bentuk tulisan (Annisah, 2014). Menurut Nasaruddin (2014) kelebihan penggunaan alat peraga adalah sebagai berikut.

- a. Menumbuhkan minat belajar siswa sehingga pembelajaran lebih menarik.
- b. Menampilkan materi pembelajaran dengan jelas sehingga memudahkan siswa memahami materi.
- c. Adanya variasi dalam pembelajaran sehingga tidak membosankan.
- d. Pembelajaran lebih aktif.

Sedangkan kelemahan dari alat peraga adalah sebagai berikut.

- a. Menuntut guru lebih banyak.
- b. Membutuhkan lebih banyak waktu mulai dari persiapan sampai pembelajaran.

3. *Pioneering*

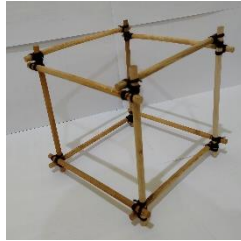
Pioneering merupakan salah satu materi dalam pramuka golongan penggalang dan penegak yang harus dikuasai oleh setiap anggota (Setiyawan, 2018). *Pioneering* adalah teknik merangkai dengan menggunakan tongkat dan tali menjadi suatu objek tertentu (Asmaroini, 2019). Bahan utama *pioneering* dapat berupa kayu, bambu, besi, rotan, dan lain sebagainya. Pendidikan karakter yang dapat diperoleh dari *pioneering* adalah karakter kreatif dan ketelitian dalam membuat suatu model (Setiyawan, 2018; Dharmayana dan Wiguna, 2021). Menurut

Rumisih (2022) tujuan dari *pioneering* adalah untuk memberikan informasi, ilmu baru, dan mengasah keterampilan anggota dalam membuat suatu model objek sederhana yang nantinya dapat diaplikasikan dalam kehidupan.

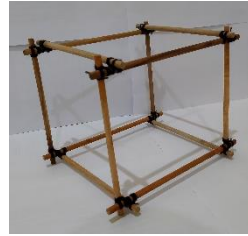
4. Alat Peraga *Pioneering*

Alat peraga *pioneering* merupakan alat peraga berupa benda konkret berbentuk kerangka kubus dan balok yang dibuat dengan *pioneering*. Pemanfaatan dasar-dasar *pioneering* berupa simpul dan ikatan untuk membuat dan membentuk sisi, diagonal bidang, diagonal ruang, bidang diagonal, garis antar titik, dan lain sebagainya dapat memberikan pengalaman secara langsung mengenai representasi kubus dan balok.

Bahan dari alat peraga *pioneering* adalah kayu dan benang wol. Alat peraga yang digunakan digambarkan pada gambar 2.1 dan gambar 2.2.



Gambar 2.1
Alat Peraga
Pioneering Kubus



Gambar 2.2
Alat Peraga
Pioneering Balok

Penulis berusaha memunculkan kelebihan dan kelemahan alat peraga *pioneering* dari hasil analisis karakteristik dan cara penggunaan alat peraga *pioneering* yang dikaitkan dengan indikator pemahaman konsep berdasarkan Permendikbud Nomor 59 Tahun 2014. Kelebihan alat peraga *pioneering* berdasarkan hasil analisis adalah sebagai berikut.

- a. Membantu siswa dalam memvisualisasikan bangun ruang beserta sifat-sifatnya.
- b. Membantu siswa menentukan langkah-langkah penyelesaian secara sistematis.
- c. Membantu siswa dalam memahami hubungan representasi dua dimensi dan tiga dimensi dari bangun ruang.

- d. Membantu siswa dalam mengenal konsep dasar dimensi tiga, yakni garis, proyeksi, sudut, dan bidang.
- e. Membantu siswa dalam menyajikan konsep dimensi tiga (jarak antara dua titik) dalam bentuk konkret dan intuitif.

Adapun kelemahan dari alat peraga *pioneering*, yaitu:

- a. membutuhkan lebih banyak waktu dalam aplikasi di kelas; dan
- b. membutuhkan penguasaan materi simpul dan ikatan pada pramuka.

5. Pemahaman Konsep Matematis

Salah satu kemampuan kognitif yang harus dikuasai siswa dalam mempelajari matematika adalah pemahaman matematis. Kemampuan pemahaman matematis memiliki beberapa aspek, salah satunya adalah pemahaman konsep matematis (Lestari dan Yudhanegara, 2015). Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 21 Tahun 2016 tentang standar isi pendidikan dasar dan menengah menyebutkan bahwa salah satu kompetensi yang wajib dicapai pada pelajaran matematika tingkat sekolah menengah atas/madrasah aliyah/sekolah menengah atas luar biasa/paket C/ sederajat adalah

memahami konsep matematika pada setiap materi (Menteri Pendidikan dan Kebudayaan, 2016).

Pemahaman merupakan jenis hasil belajar dalam aspek kognitif yang satu tingkat lebih tinggi daripada pengetahuan, yaitu menjelaskan sesuatu yang telah dibaca atau didengar menggunakan bahasa sendiri, memberikan contoh lain dari contoh yang telah berikan, atau menggunakan pedoman penerapan pada masalah yang berbeda (Sholihah dan Nurfalah, 2021). Pemahaman adalah kemampuan menghubungkan berbagai faktor atau unsur dalam suatu masalah menggunakan kata-kata sendiri (Diana, Marethi, & Pamungkas, 2020). Menurut Novitasari (2016) pemahaman merupakan kemampuan untuk menangkap inti dari suatu konsep. Berdasarkan pemaparan diatas maka pemahaman adalah kemampuan kognitif berupa kemampuan menangkap inti dari yang dibaca/didengar/dipelajari dan dinyatakan kembali dengan menggunakan bahasa sendiri serta menghubungkan faktor-faktor dalam penyelesaian masalah yang berbeda.

Pemahaman konsep merupakan kemampuan untuk memahami hubungan antar konsep atau fakta serta menangkap makna dan menguraikan kembali dalam bentuk lain (Maure, Djong, & Dosinaeng, 2020).

Meilawati (2020) berpendapat bahwa kemampuan pemahaman konsep ialah kemampuan seseorang memahami materi yang telah diperoleh sehingga dapat menghasilkan konsep berdasarkan pemahaman tersebut. Pemahaman konsep menjadi dasar untuk memahami prinsip dan teori-teori selanjutnya (Diana, Marethi, & Pamungkas, 2020). Siswa akan menyerap pengetahuan atau pembelajaran dengan maksimal jika pemahaman konsep siswa baik (Argawi dan Fahturrohman, 2022).

Pemahaman konsep matematis menjadi dasar dari pembelajaran matematika yang bermakna (Yulianty, 2019) dan juga sebagai kemampuan awal untuk mempelajari matematika tingkat tinggi sehingga untuk mencapai kemampuan matematis tingkat tinggi dibutuhkan pemahaman konsep matematis yang baik (Ardani dan Salsabila, 2021). Menurut Savira dan Suharsono, salah satu tujuan penting dalam pembelajaran matematika adalah pemahaman konsep matematis yang menjadikan siswa tidak hanya menghafalkan rumus (Argawi dan Fahturrohman, 2022). Berdasarkan pengertian pemahaman konsep dapat diuraikan pengertian pemahaman konsep matematis, yaitu kemampuan seseorang untuk memahami dan menghubungkan

konsep-konsep matematika yang bersifat abstrak dan kemudian akan diaplikasikan dalam penyelesaian masalah-masalah matematika. Jika siswa yang memiliki kemampuan pemahaman konsep maka siswa dapat menghubungkan unsur tertentu dan mengklasifikasi objek yang memiliki kesamaan ciri-ciri (Maslihah, Setyaningsih, & Zulfa, 2020). Pemahaman konsep matematis yang baik menjadikan siswa tidak hanya menghafalkan rumus, siswa juga dapat menyelesaikan soal-soal dengan mudah, siswa mampu menghubungkan dan mengaplikasikan dalam dunia nyata.

Tingkat kemampuan pemahaman konsep matematis siswa dapat diukur dengan menggunakan indikator pemahaman konsep matematis. Indikator pemahaman konsep matematis disusun untuk mempermudah mengidentifikasi ketercapaian atau penguasaan terhadap kemampuan tersebut pada materi tertentu (Argawi dan Fahturrohman, 2022). Adapun indikator pemahaman konsep matematis berdasarkan Permendikbud Nomor 59 Tahun 2014 tentang kurikulum 2013 sekolah menengah atas/madrasah aliyah, yaitu sebagai berikut (dikutip dalam Baiduri, Utomo, & Wardani, 2021).

- a. Menyatakan ulang konsep yang telah dipelajari.
- b. Mengklasifikasikan objek-objek berdasarkan dipenuhi tidaknya persyaratan yang membentuk konsep tersebut.
- c. Mengidentifikasi sifat-sifat operasi atau konsep.
- d. Menerapkan konsep secara logis.
- e. Memberikan contoh atau contoh kontra.
- f. Menyajikan konsep dalam bentuk representasi matematis (tabel, grafik, diagram, gambar, sketsa, model matematika, atau cara lainnya).
- g. Mengaitkan berbagai konsep dalam matematika maupun diluar.
- h. Mengembangkan syarat perlu dan atau syarat cukup suatu konsep.

Sedangkan menurut Kilpatrik *et al.*, (seperti dikutip dalam Lestari dan Yudhanegara, 2015) adalah sebagai berikut.

- a. Menyatakan ulang konsep yang telah dipelajari.
- b. Mengklasifikasikan objek-objek berdasarkan konsep matematika.
- c. Menerapkan konsep secara logaritma.
- d. Memberikan contoh atau kontra contoh dari konsep yang dipelajari.
- e. Menyajikan konsep dalam bentuk representasi.

- f. Mengaitkan berbagai konsep matematika secara internal atau eksternal.

Sesuai indikator-indikator yg dipaparkan di atas, indikator yang digunakan dalam penelitian ini ialah indikator Permendikbud Nomor 59 Tahun 2014. Menurut Baiduri, Utomo, & Wardani menyebutkan bahwa indikator berdasarkan Permendikbud Nomor 59 Tahun 2014 melengkapi indikator-indikator sebelumnya.

6. Materi Dimensi Tiga

Materi yang digunakan pada penelitian ini ialah dimensi tiga kelas XII kurikulum 2013 mata pelajaran Matematika Wajib. Materi dimensi tiga merupakan salah satu materi matematika yang memerlukan pemahaman konsep dan pemvisualisasian bangun ruang (Marfu'ah, Julaeha, & Solihah, 2019). Kompetensi dasar pada materi dimensi tiga berdasarkan Permendikbud Nomor 37 Tahun 2018 (Menteri Pendidikan dan Kebudayaan, 2018), yaitu:

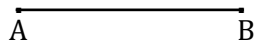
- 3.1 mendeskripsikan jarak dalam ruang (antar titik, titik ke garis, dan titik ke bidang)
- 4.1 menentukan jarak dalam ruang (antar titik, titik ke garis, dan titik ke bidang).

Penelitian ini hanya terfokus pada materi jarak antar titik dengan indikator pembelajaran sebagai berikut.

3.1.2 Menentukan jarak antara dua titik

4.1.1 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan jarak antara dua titik.

Jarak antara dua titik dapat dicari dengan menentukan panjang ruas garis yang dibentuk dari kedua titik. Jarak antara dua titik direpresentasikan dalam gambar 2.3 (Achmad, 2020).



Gambar 2. 3 Jarak Titik A dan Titik B

Gambar 2.3 jarak antara titik A dan titik B yang merupakan panjang ruas garis AB. Jadi, jarak antara dua titik adalah panjang ruas garis terpendek yang menghubungkan titik-titik tersebut (Achmad, 2020). Penyelesaian jarak antar titik dalam bangun ruang menggunakan teorema Pythagoras (jika berhubungan dengan segitiga siku-siku), aturan sinus, dan aturan cosinus (jika tidak berhubungan dengan segitiga siku-siku) (Susilawati, 2019).

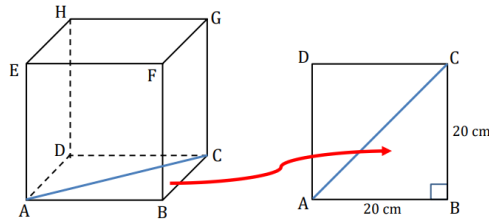
Contoh:

Tentukan jarak antara titik A dan C pada kubus ABCD.EFGH dengan panjang rusuk 20 cm.

Penyelesaian:

Jarak titik A dan C merupakan panjang ruas garis AC.

Ruas garis AC merupakan diagonal bidang alas ABCD.



Gambar 2. 4 Kubus ABCD.EFGH dan Segitiga ABC

Perhatikan segitiga siku-siku ABC pada gambar 2.4.

Berdasarkan teorema Pythagoras diperoleh:

$$\begin{aligned}
 AC &= \sqrt{AB^2 + BC^2} \\
 &= \sqrt{20^2 + 20^2} \\
 &= \sqrt{400 + 400} \\
 &= \sqrt{400 \times 2} \\
 &= \sqrt{400} \times \sqrt{2} \\
 &= 20\sqrt{2}
 \end{aligned}$$

Jadi, jarak titik A dan titik C adalah $20\sqrt{2}$ cm.

B. Kajian Penelitian yang Relevan

Penelitian yang relevan adalah penelitian sebelumnya yang digunakan sebagai bahan pertimbangan dan gambaran mengenai tema yang diambil. Adapun

beberapa judul karya ilmiah yang dirasa selaras adalah sebagai berikut.

1. Penelitian dari Geme, Safrudin, Rahmawati, Salwiana, dan Dhema (2017) dengan judul “Pengaruh Pemahaman Konsep Matematika Menggunakan Pipa Logika pada Materi Logika Matematika di SMK Swasta Tawa Tanah Kewapante” yang dipublikasi dalam jurnal *Birunimatika*. Data dikumpulkan dengan tes, observasi, dan dokumentasi. Hasil nilai tes diuji dengan uji normalitas, uji homogenitas, dan uji t dua sampel. Dilihat dari rata-rata hasil *posttest* diperoleh bahwa kelas yang menggunakan alat peraga pipa logika lebih baik daripada kelas yang tidak menggunakan alat peraga pipa logika, sehingga disimpulkan penggunaan alat peraga pipa logika berpengaruh terhadap pemahaman konsep matematis siswa di SMK Swasta Tawa Tanah Kewapante (Geme *et al.*, 2017). Penelitian ini menjadi bahan pertimbangan bagi penulis untuk menggunakan alat bantu pembelajaran lainnya dengan materi yang berbeda, yaitu alat peraga *pioneering* untuk mencapai kemampuan pemahaman konsep dengan materi dimensi tiga.

2. Penelitian dari Saifani, Rijal, dan Rachmiati dengan judul “Efektivitas Penggunaan Alat Peraga Corong Berhitung Terhadap Pemahaman Konsep Matematika” yang dipublikasi dalam Jurnal Ibtida’i pada tahun 2019. Penelitian ini merupakan jenis pre-eksperimen dengan *pretest-posttest control group design* yang bertujuan untuk mengetahui keefektifan alat peraga corong berhitung terhadap kemampuan pemahaman konsep matematika. Instrumen yang digunakan berupa tes (*pretest* dan *posttest*) yang hasilnya diuji menggunakan uji normalitas, uji homogenitas, dan uji t. Hasil penelitian menunjukkan nilai rata-rata *posttest* kelas yang menggunakan alat peraga corong berhitung lebih baik daripada nilai rata-rata *posttest* kelas yang tidak menggunakan alat peraga corong berhitung, kemudian hasil tersebut diuji dengan uji t yang memperoleh hasil bahwa terdapat perbedaan rata-rata yang signifikan dari kedua kelas. Kesimpulan dari penelitian ini adalah alat peraga corong berhitung efektif terhadap pemahaman konsep matematika (Saifani, Rijal, & Rachmiati, 2019). Penelitian ini menjadi pertimbangan dalam pengambilan tema yang akan diteliti dengan penggunaan alat peraga lain.

3. Penelitian dari Misnawati, Nurhardiani, dan Evendi yang berjudul “Penggunaan Alat Peraga Lingkaran Santri (Lingkaran Satuan Trigonometri) dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematika Siswa” yang dipublikasi di Jurnal Riset Intervensi Pendidikan pada tahun 2019. Populasi dari penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X SMA Islam Uswatun Hasanah dan sampel yang digunakan adalah kelas X IBB dan X MIPA dengan pengambilan sampel berupa sampel jenuh. Adapun teknik pengumpulan data yakni berupa tes, dokumentasi, dan lembar observasi. Hasil *posttest* dianalisis dengan uji normalitas, homogenitas, dan t. Berdasarkan penelitian tersebut, ditarik kesimpulan bahwa penggunaan alat peraga lingkaran satri (lingkaran satuan trigonometri) efektif dapat meningkatkan pemahaman konsep matematis siswa. Hal tersebut dibuktikan dengan rata-rata hasil *posttest* siswa yang menggunakan alat peraga lingkaran santri yakni sebesar 72,08 lebih baik daripada rata-rata hasil *posttest* siswa yang tidak menggunakan alat peraga lingkaran santri yakni sebesar 63,92 (Misnawati, Nurhardiai, & Evendi, 2019). Penelitian ini menjadi pertimbangan bagi penulis untuk melakukan penelitian pada materi yang lainnya dengan

menggunakan alat peraga lain yang sesuai pada materi yang diambil.

4. Penelitian dari Ahmad dan Sehabuddin pada tahun 2018 dengan judul “Efektivitas Penggunaan Alat Peraga Terhadap Peningkatan Prestasi Belajar Siswa pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar (Kubus dan Balok” dipublikasi dalam Jurnal Varian. Penelitian ini masuk dalam jenis penelitian kuantitatif dengan metode quasi eksperimen. Populasi pada penelitian adalah seluruh siswa kelas V MI Nurul Yakin dan penentuan sampel dengan sampel jenuh. Metode pengumpulan data yang digunakan adalah observasi, wawancara, dan dokumentasi. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa adanya perbedaan yang signifikan antara prestasi belajar siswa sebelum dan sesudah menggunakan alat peraga dengan persentase siswa yang tuntas adalah 91,67% sehingga dikatakan penggunaan alat peraga efektif terhadap peningkatan prestasi belajar (Ahmad dan Sehabuddin, 2018). Penelitian ini sebagai pertimbangan bagi penulis untuk melakukan penelitian menggunakan alat peraga dengan kemampuan matematis yang berbeda.
5. Penelitian dari Khotimah dan Risan dengan judul “Pengaruh Penggunaan Alat Peraga Terhadap Hasil

Belajar Matematika pada Materi Bangun Ruang” yang dipublikasi dalam Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pendidikan pada tahun 2019. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas V MI Miftahul Umam Pondok Labu Jakarta dan sampel yang digunakan adalah kelas V.A dan kelas V.B yang ditentukan dengan teknik *random sampling*. Teknik pengumpulan data berupa tes awal dan tes akhir dan kemudian dianalisis dengan menggunakan uji normalitas, homogenitas, dan kesamaan rata-rata (uji t dua sampel). Hasil analisis menunjukkan bahwa rata-rata hasil belajar kelas yang menggunakan alat peraga lebih baik daripada hasil belajar kelas yang tidak menggunakan alat peraga sehingga penggunaan alat peraga memiliki pengaruh yang signifikan terhadap hasil belajar matematika. Hal tersebut dikarenakan alat peraga memudahkan siswa dalam memahami konsep-konsep matematika yang bersifat abstrak (Khotimah dan Risan, 2019). Penelitian ini menjadi bahan pertimbangan bagi penulis untuk menggunakan alat peraga berupa benda konkret dengan konsep yang lain dan diujikan untuk mengukur pencapaian kemampuan pemahaman konsep matematis.

6. Penelitian dari Marfu'ah, Juliaeha, dan Sholihah pada tahun 2019 dengan judul "Pengaruh Penggunaan Alat Peraga pada Materi Pokok Dimensi Tiga Terhadap Hasil Belajar Matematika" yang dipublikasi dalam Susunan Artikel Pendidikan (SAP). Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimen. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XII SMAN 34 Jakarta tahun ajaran 2018/2019 dan pengambilan sampel menggunakan *cluster random sampling*. Penelitian dilakukan pada materi dimensi tiga. Teknik pengumpulan data berupa tes bentuk uraian yang kemudian dianalisis menggunakan uji normalitas, homogenitas, dan t dua sampel. Penelitian ini menghasilkan kesimpulan bahwa terdapat pengaruh positif antara penggunaan alat peraga dengan hasil belajar siswa. Selain itu juga, diperoleh bahwa pembelajaran menggunakan alat peraga dimensi tiga lebih efektif siswa dari pada pembelajaran yang tidak menggunakan alat peraga dimensi tiga karena alat peraga tersebut memudahkan siswa dalam memahami konsep dan maksud dari soal (Marfu'ah, Juliaeha, & Solihah, 2019). Perbedaan penelitian yang dilakukan dengan penelitian ini, yaitu variabel terikatnya, pada

penelitian ini capaian yang diteliti adalah kemampuan pemahaman konsep matematis.

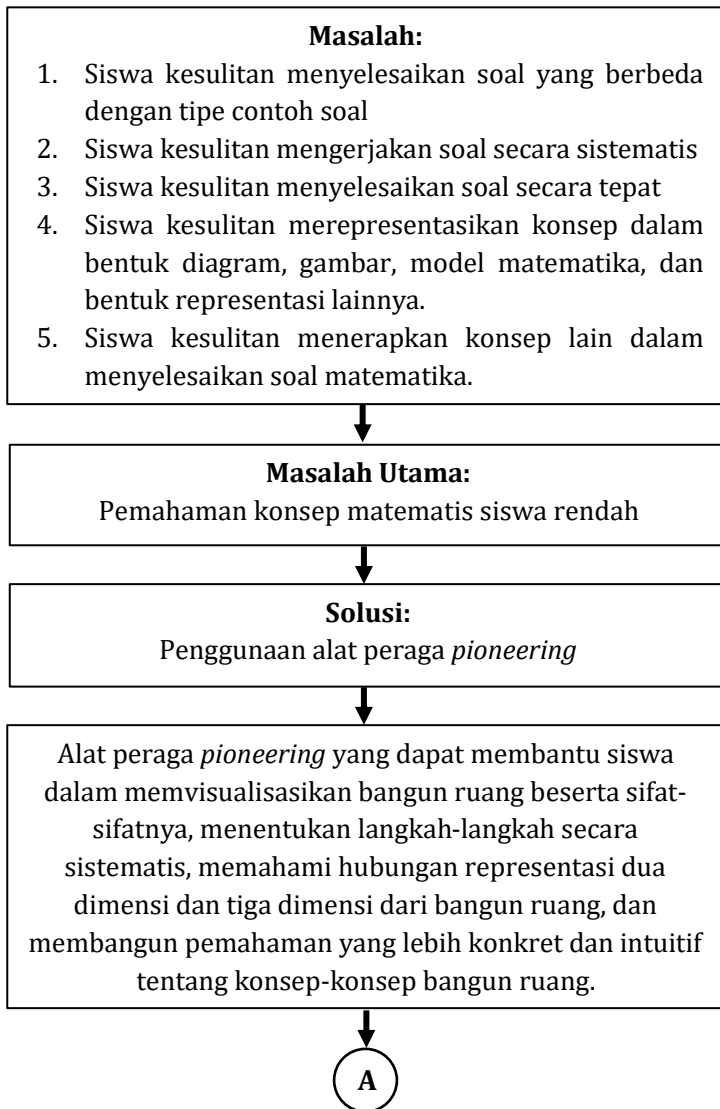
C. Kerangka Berpikir

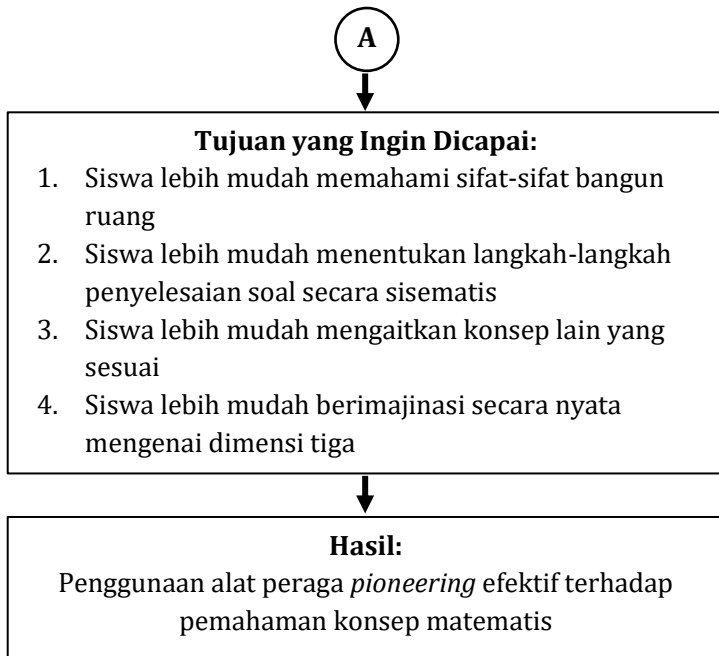
Berdasarkan teori yang sudah dipaparkan mengenai pemahaman konsep matematis menunjukkan bahwa pemahaman konsep merupakan salah satu tujuan dalam pembelajaran matematika. Namun kenyataannya, pemahaman konsep matematis siswa MAS Muhammadiyah 02 Paciran tergolong rendah. Hal tersebut ditunjukkan dari hasil angket yang telah disebarkan kepada siswa menunjukkan terdapat siswa yang merasa kesulitan mengerjakan soal secara sistematis, kesulitan menyelesaikan soal secara tepat, kesulitan merepresentasikan konsep dalam bentuk diagram, gambar, model matematika, dan bentuk representasi lainnya, dan kesulitan menerapkan konsep lain dalam menyelesaikan soal matematika. Hal ini dikuatkan dengan hasil *pretest* memperoleh pencapaian dibawah 50% pada indikator menyatakan ulang konsep, mengklasifikasikan objek-objek, mengidentifikasi sifat-sifat operasi atau konsep, menerapkan konsep secara logis, memberikan contoh atau contoh kontra, mengaitkan berbagai konsep dalam matematika maupun diluar, dan mengembangkan syarat perlu dan atau syarat cukup suatu konsep. Hasil yang

ditemukan tidak sesuai dengan indikator pemahaman konsep matematis.

Salah satu solusi yang diharapkan dapat mengatasi masalah pemahaman konsep matematis siswa adalah menggunakan alat peraga. Alat peraga adalah benda konkret berupa benda asli, gambar, atau diagram yang digunakan dalam pembelajaran untuk menanamkan konsep yang bersifat abstrak dari materi yg dipelajari. Alat peraga yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat peraga *pioneering* yang dapat membantu siswa dalam memvisualisasikan bangun ruang beserta sifat-sifatnya, membantu siswa menentukan langkah-langkah secara sistematis, membantu siswa dalam memahami hubungan representasi dua dimensi dan tiga dimensi dari bangun ruang, dan membantu siswa dalam membangun pemahaman yang lebih konkret dan intuitif tentang konsep-konsep bangun ruang. Alat peraga *pioneering* diharapkan bisa memberikan pemahaman dan ilustrasi secara nyata tentang konsep di materi dimensi tiga sehingga memudahkan siswa dalam memahami keabstrakan konsep matematika terutama dimensi tiga, menerapkan langkah-langkah secara sistematis dan logis, merepresentasikan dalam bentuk gambar atau bentuk representasi lainnya, dan menerapkan konsep matematika pada penyelesaian soal.

Berdasarkan uraian diatas, penulis menggambarkan kerangka berpikir dalam skema berikut.





Gambar 2. 5 Kerangka Berpikir

D. Hipotesis Penelitian

Hipotesis penelitian adalah jawaban sementara dari rumusan masalah (Danuri dan Maisaroh, 2019). Pendapat lain mengatakan bahwa hipotesis adalah pernyataan sementara yang diterima kebenarannya dan sebagai dasar juga pedoman kerja dalam verifikasi (Abubakar, 2021). Berdasarkan pemaparan teori serta penelitian yang relevan sehingga ditentukan hipotesis dari penelitian ini, yaitu penggunaan alat peraga *pioneering* efektif terhadap

pemahaman konsep matematis siswa pada materi dimensi tiga kelas XII MAS Muhammadiyah 02 Paciran.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan *true experimental design*. Desain penelitian yang digunakan adalah *posttest only control group design*. Desain penelitian ini menggunakan dua kelompok/kelas yang dipilih secara acak (Hikmawati, 2020), kelas pertama sebagai kelas eksperimen yang diberi perlakuan sedangkan kelas kedua sebagai kelas kontrol tidak diberikan perlakuan (Saat dan Mania, 2020).

Kedua kelas (kelas eksperimen dan kelas kontrol) harus memiliki kemampuan awal sama yang kemudian diberikan tes pada akhir pembelajaran untuk mengetahui kemampuan kedua kelas setelah diberikan perlakuan. Hasil dari *posttest* dari kedua kelas dibandingkan untuk menentukan efektivitas perlakuan. Tabel 3.1 menggambarkan desain penelitian yang digunakan penulis (Sugiyono, 2013).

Tabel 3.1 Desain Penelitian

Kelas	Perlakuan	<i>Posttest</i>
Eksperimen	X	O_1
Kontrol	-	O_2

Keterangan:

X : Perlakuan

O_1 : *Posttest kelas eksperimen*

O_2 : *Posttest kelas kontrol*

B. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Oktober 2022 sampai bulan November 2023. Sedangkan pengambilan data dilakukan pada semester ganjil tahun ajaran 2023/2024 karena materi dimensi tiga merupakan materi Matematika Wajib kelas XII semester ganjil. Tempat penelitian di MAS Muhammadiyah 02 Paciran yang berada di Jl. Pondok RT.04/RW.05 Paciran, Kecamatan Paciran, Kabupaten Lamongan, Jawa Timur.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi

Populasi adalah seluruh subjek penelitian atau seluruh objek yang diteliti, baik berupa orang, benda, kejadian, nilai, atau hal-hal yang terjadi (Danuri dan Maisaroh, 2019). Populasi bukan sekedar jumlah objek/subjek yang diteliti, namun mencakup semua karakteristik atau sifat objek/subjek (Saat dan Mania, 2020). Populasi dalam penelitian ini ialah seluruh siswa kelas XII IPA MAS Muhammadiyah 02 Paciran

tahun ajaran 2023/2024 dengan jumlah 60 siswa yang terbagi dalam tiga kelas. Adapun tiga kelas tersebut, yaitu kelas XII IPA 1 (20 siswa), kelas XII IPA 2 (28 Siswa), dan XII IPA 3 (12 siswa).

2. Sampel

Sampel merupakan bagian dari populasi atau sebagian populasi yang datanya diambil untuk penelitian, sehingga biasa dikatakan sebagai sumber data atau subjek penelitian (Saat dan Mania, 2020). Sampel ialah contoh dari keseluruhan populasi penelitian (Abubakar, 2021). Sampel adalah sebagian dari populasi yang akan diteliti. Salah satu syarat dari sampel adalah sampel harus mewakili populasi (Danuri dan Maisaroh, 2019).

Penelitian ini menggunakan teknik *sampling* jenis *probability sampling* dengan *cluster random sampling*. *Probability sampling* merupakan suatu teknik dalam menentukan sampel dimana anggota populasi memiliki kesempatan yang sama untuk menjadi sampel (Danuri dan Maisaroh, 2019). *Cluster random sampling* adalah teknik untuk pengambilan sampel pada kelompok dengan karakter yang sama secara acak (Hikmawati, 2020).

Sampel yang diambil pada penelitian ini adalah dua kelas sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Kedua kelas diberikan perlakuan yang berbeda dengan materi yang sama, dimana kelas eksperimen diberikan perlakuan dengan menggunakan alat peraga *pioneering* sedangkan kelas kontrol tanpa menggunakan alat peraga *pioneering*.

Syarat menentukan sampel penelitian adalah siswa dalam kondisi awal yang sama sehingga perlu dilakukan analisis tahap awal untuk mengetahui kondisi awal siswa kelas XII IPA. Analisis tahap awal dilakukan berdasarkan nilai Penilaian Akhir Semester (PAS) mata pelajaran matematika wajib kelas XI. Berikut adalah analisis data tahap awal pada penelitian ini.

a. Uji Normalitas

Uji normalitas yang digunakan adalah uji Liliefors (Lo). Uji normalitas menggunakan uji Liliefors (Lo) dilakukan dengan langkah-langkah berikut (Ananda dan Fadhli, 2018).

- 1) Tentukan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ dengan hipotesis yang diuji:

H_0 : data berdistribusi normal

H_1 : data tidak berdistribusi normal

Adapun kriteria pengujian adalah jika

$L_{hitung} < L_{tabel}$ maka H_0 diterima dan jika

$L_{hitung} \geq L_{tabel}$ maka H_0 ditolak.

- 2) Urutkan data dari terkecil ke terbesar, kemudian menentukan frekuensi absolut dan frekuensi kumulatif (f_k).
- 3) Ubahlah tanda nilai PAS menjadi bilangan baku (z_i) dengan menggunakan rumus 3.5 (Ananda dan Fadhli, 2018).

**Rumus 3.1 Mengubah Nilai PAS (X_i)
Menjadi Bilangan Baku (z_i)**

$$z_i = \frac{X_i - \bar{X}}{s}$$

Keterangan:

X_i : nilai PAS

$\bar{X}$: rata-rata (mean)

s : simpangan baku

- 4) Tentukan $F(z_i) = P(z < z_i)$.
- 5) Tentukan $S(z_i)$ dengan rumus 3.6 (Nuryadi *et al*, 2017).

Rumus 3.2 Menentukan $S(z_i)$

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

- 6) Tentukan selisih antara $|F(z_i) - S(z_i)|$.
- 7) Tentukan L_{hitung} atau nilai maksimal dari $|F(z_i) - S(z_i)|$.
- 8) Tentukan L_{tabel} untuk n banyaknya sampel dan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$.
- 9) Simpulkan sesuai hipotesis.

Perhitungan uji normalitas dengan uji liliefors dari data hasil Penilaian Akhir Semester digunakan untuk mengetahui apakah data dari tiga kelompok populasi berdistribusi normal. Hasil uji normalitas ditampilkan pada tabel 3.2 dan pengujian normalitas secara lengkap dapat dilihat pada lampiran 6, lampiran 7, dan lampiran 8.

Tabel 3.2 Hasil Uji Normalitas Tahap Awal

Kelas	L_{hitung}	L_{tabel} (Dilihat pada Lampiran 29)	Ket
XII IPA 1	0,126	0,192	Normal
XII IPA 2	0,158	0,164	Normal
XII IPA 3	0,229	0,242	Normal

Tabel 3.2 menunjukkan hasil uji normalitas dari ketiga kelas populasi yang diperoleh bahwa $L_{hitung} < L_{tabel}$ sehingga H_0 diterima yang artinya ketiga kelas berdistribusi normal.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas pada tahap awal menggunakan uji Barlett karena kelas XII IPA terdiri dari tiga kelas. Uji Barlett atau disingkat

dengan uji B digunakan untuk mengetahui homogenitas data lebih dari dua kelompok data (Arifin dan Aunillah, 2021). Langkah-langkah uji homogenitas menggunakan uji Barlett sebagai berikut (Ananda dan Fadhli, 2018).

- 1) Tentukan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ dengan hipotesis yang diuji:

H_0 : $\sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_3^2$ (semua kelompok memiliki varians yang sama/data homogen)

H_1 : minimal satu σ^2 tidak sama (terdapat minimal satu kelompok yang memiliki varians berbeda/data tidak homogen)

- 2) Sajikan data semua kelompok.
- 3) Tentukan rata-rata ($\bar{X}$), varians (s^2), dan derajat kebebasan (dk) setiap kelompok.
- 4) Sajikan derajat kebebasan dan varians dalam tabel penolong.
- 5) Tentukan logaritma varians dari tiap kelompok.

- 6) Hitunglah varians gabungan dari semua kelompok dengan rumus 3.3 (Ananda dan Fadhli, 2018).

Rumus 3.3 Menghitung Varians Gabungan

$$s_{gabungan}^2 = \frac{\sum dk \cdot s^2}{\sum dk}$$

- 7) Hitunglah harga satuan Barlett (B) dengan rumus 3.4 (Ananda dan Fadhli, 2018).

Rumus 3.4 Menghitung Harga Satuan Barlett

$$B = (\log s_{gabungan}^2) \cdot \sum dk$$

- 8) Hitunglah nilai *chi square* hitung (χ_{hitung}^2) dengan rumus 3.5 (Arifin dan Aunillah, 2021).

Rumus 3.5 Menghitung χ_{hitung}^2

$$\chi_{hitung}^2 = (\ln 10) \left[B - \sum dk \cdot \log s_i^2 \right]$$

- 9) Tentukan *chi square tabel* (χ_{tabel}^2) dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ dan derajat kebebasan $dk = k - 1$, dimana k adalah banyaknya kelompok.
- 10) Tariklah kesimpulan dengan membandingkan nilai χ_{hitung}^2 dan χ_{tabel}^2 jika

$\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ maka H_0 diterima dan jika

$\chi^2_{hitung} \geq \chi^2_{tabel}$ maka H_0 ditolak.

Data Penilaian Akhir Semester setelah dinyatakan berdistribusi normal maka dianalisis lagi untuk mengetahui apakah data dari ketiga kelompok populasi homogen dengan perhitungan uji homogenitas menggunakan uji Barlett. Pengujian homogenitas memperoleh hasil sebagaimana pada tabel 3.3 dan secara lengkap pada lampiran 9.

Tabel 3.3 Hasil Uji Homogenitas Tahap Awal

Dicari	Hasil
$s^2_{gabungan}$	27,115
B	81,694
χ^2_{hitung}	4,372
χ^2_{tabel}	5,992 (dapat dilihat pada lampiran 39)

Berdasarkan tabel di atas terlihat bahwa $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ sehingga H_0 diterima maka dapat dikatakan bahwa varians data dari semua kelas sama atau data homogen.

c. Uji Kesamaan Rata-rata

Uji kesamaan rata-rata digunakan untuk mengetahui apakah ketiga kelompok mempunyai kondisi yang sama. Pengujian kesamaan rata-rata memakai uji ANOVA Satu Arah. Uji ANOVA Satu Arah digunakan untuk menganalisis kesamaan 3 kelompok atau lebih (Supriadi, 2021). Langkah-langkah untuk melakukan pengujian ANOVA adalah sebagai berikut (Ananda dan Fadhli, 2018).

- 1) Tentukan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ dan hipotesis yang diujikan:

$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3$ (tidak terdapat perbedaan kondisi pada setiap kelas/semua kelas dalam keadaan yang sama)

$H_1: \mu$ minimal satu μ berbeda (terdapat minimal satu kelas yang memiliki kondisi berbeda)

- 2) Buatlah tabel penolong ANOVA.

- 3) Hitunglah jumlah kuadrat total (DK_{total}) dengan rumus 3.6 (Ananda dan Fadhli, 2018).

Rumus 3.6 Menghitung Jumlah Kuadrat Total

$$DK_{total} = \sum x_{total}^2 - \frac{(\sum x_{total})^2}{N}$$

- 4) Hitunglah jumlah kuadrat antar kelompok (DK_{ant}) dengan rumus 3.7 (Ananda dan Fadhli, 2018).

Rumus 3.7 Menghitung Jumlah Kuadrat Antar Kelompok

$$DK_{ant} = \frac{(\sum x_1)^2}{n_1} + \frac{(\sum x_2)^2}{n_2} + \frac{(\sum x_3)^2}{n_3} - \frac{(\sum x_{total})^2}{N}$$

- 5) Hitunglah jumlah kuadrat dalam kelompok dengan rumus 3.8 (Ananda dan Fadhli, 2018).

Rumus 3.8 Menghitung Jumlah Kuadrat dalam Kelompok

$$DK_{dal} = DK_{total} - DK_{ant}$$

- 6) Hitunglah rata-rata kuadrat antar kelompok (MK_{ant}) dengan rumus 3.9 (Ananda dan Fadhli, 2018).

Rumus 3.9 Menghitung Rata-rata Kuadrat Antar Kelompok

$$MK_{ant} = \frac{DK_{ant}}{db_{ant}}$$

dimana $db_{ant} = m - 1$ dan m adalah jumlah kelompok

- 7) Hitunglah rata-rata kuadrat dalam kelompok (MK_{dal}) dengan rumus 3.10 (Ananda dan Fadhli, 2018).

Rumus 3.10 Menghitung Rata-rata Kuadrat dalam Kelompok

$$MK_{dal} = \frac{DK_{dal}}{db_{dal}}$$

dimana $db_{dal} = N - m$

- 8) Menentukan F_{hitung} dengan rumus 3.11 (Ananda dan Fadhli, 2018).

Rumus 3.11 Menentukan F_{hitung}

$$F_{hitung} = \frac{MK_{ant}}{MK_{dal}}$$

- 9) Tentukan F_{tabel} dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$.
- 10) Tariklah kesimpulan dengan membandingkan F_{hitung} dan F_{tabel} . Jika $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ maka H_0 diterima dan jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ maka H_0 ditolak.

Karena data Penilaian Akhir Semester dari populasi dinyatakan berdistribusi normal dan homogen maka untuk uji kesamaan rata-rata menggunakan uji ANOVA. Perhitungan uji kesamaan rata-rata dengan uji ANOVA dari data

Penilaian Akhir Semester disajikan pada lampiran 10 dan secara singkat disajikan pada tabel 3.4.

Tabel 3.4 Hasil Uji Kesamaan Rata-rata Tahap Awal

Dicari	Hasil
DK_{total}	1707,25
DK_{ant}	161,676
DK_{dal}	1545,574
MK_{ant}	80,838
MK_{dal}	27,115
F_{hitung}	2,981
F_{tabel}	3,159 (dapat dilihat pada lampiran 40)

Sesuai dengan tabel 3.4 terlihat bahwa $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ sehingga H_0 diterima maka dapat ditarik kesimpulan bahwa tidak terdapat perbedaan rata-rata kondisi pada ketiga kelas populasi atau semua kelas dalam keadaan yang sama.

Setelah populasi dinyatakan memiliki kemampuan atau keadaan awal sama maka langkah selanjutnya adalah pemilihan sampel dengan teknik *cluster random sampling*. Pengambilan sampel secara acak dengan menggunakan roda putar menghasilkan siswa kelas XII IPA 1 dan siswa kelas XII IPA 2 sebagai sampel pada penelitian ini. Kemudian terpilih siswa

kelas XII IPA 1 sebagai kelas eksperimen dan siswa kelas XII IPA 2 sebagai kelas kontrol.

D. Definisi Operasional Variabel

Variabel adalah karakteristik atau nilai orang, objek atau kegiatan dengan variasi tertentu yang ditentukan oleh peneliti untuk diteliti yang kemudian akan ditarik kesimpulan (Amruddin *et al.*, 2022). Salah satu kriteria yang harus dipenuhi untuk menjadi variabel ialah harus bisa diukur (Saat dan Mania, 2020). Adapun maksud dari istilah-istilah yang tertera pada judul adalah sebagai berikut.

1. Efektivitas pada penelitian ini adalah ketika kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang menggunakan alat peraga *pioneering* lebih baik dibandingkan dengan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang tidak menggunakan alat peraga *pioneering*.
2. Alat peraga *pioneering* merupakan alat peraga berbentuk kerangka kubus dan balok yang memanfaatkan *pioneering* dalam proses pembuatannya.
3. Pemahaman konsep matematis dilihat dari nilai *posttest* siswa. Indikator pemahaman konsep matematis yang digunakan adalah berdasarkan

Permendikbud Nomor 59 Tahun 2014 Tentang Kurikulum 2013 Sekolah Menengah Atas/ Madrasah Aliyah, yaitu sebagai berikut (dikutip dalam Baiduri, Utomo, & Wardani, 2021).

- a. Menyatakan ulang konsep yang telah dipelajari.
- b. Mengklasifikasikan objek-objek berdasarkan dipenuhi tidaknya persyaratan yang membentuk konsep tersebut.
- c. Mengidentifikasi sifat-sifat operasi atau konsep.
- d. Menerapkan konsep secara logis.
- e. Memberikan contoh atau contoh kontra.
- f. Menyajikan konsep dalam bentuk representasi matematis (tabel, grafik, diagram, gambar, sketsa, model matematika, atau cara lainnya).
- g. Mengaitkan berbagai konsep dalam matematika maupun diluar.
- h. Mengembangkan syarat perlu dan atau syarat cukup suatu konsep.

E. Teknik Pengumpulan Data

Proses pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan teknik dokumentasi dan teknik tes. Berikut adalah penjelasan mengenai teknik pengumpulan data yang digunakan.

1. Dokumentasi

Dokumentasi merupakan teknik pengumpulan data untuk data yang sudah ada, peneliti hanya menyalin data yang sesuai dengan variabel penelitian (Saat dan Mania, 2020). Teknik dokumentasi adalah teknik pengumpulan data melalui penelaahan sumber dalam bentuk tulisan ataupun gambar yang memuat informasi yang dibutuhkan oleh peneliti (Abubakar, 2021). Penelitian ini menggunakan teknik dokumentasi berupa dokumen nilai PAS semester genap mata pelajaran Matematika Wajib Kelas XI tahun ajaran 2022/2023. Nilai PAS tersebut dianalisis untuk mengetahui kondisi awal populasi yang kemudian digunakan dalam penentuan sampel penelitian.

2. Tes

Menurut Abdillah et al (2021), tes dapat berupa serentetan pertanyaan, lembar kerja, atau sejenisnya yang wajib dijawab oleh subjek penelitian untuk mengukur pengetahuan, kapabilitas, bakat, dan kecakapan dari subjek penelitian. Tes merupakan salah satu cara untuk mengukur besar kemampuan seseorang melalui respon terhadap pertanyaan (Haryanto, 2020). Setiap butir tes memiliki jawaban yang dianggap benar. Tes yang disusun dan yang akan

diujikan oleh peneliti harus sesuai dengan indikator yang akan diukur selain itu juga isi materi dan batasan jawaban harus jelas dan sesuai (Haryanto, 2020). Data yang diperoleh pada metode ini benar-benar menunjukkan pengetahuan dan kemampuan dari subjek penelitian tentang variabel yang diteliti (Saat dan Mania, 2020).

Teknik tes dalam penelitian ini menggunakan soal uraian sebanyak lima butir dan dibuat dengan mempertimbangkan indikator pemahaman konsep. Tes yang diujikan pada pelajaran matematika biasanya tidak lebih dari lima butir (Lestari dan Yudhanegara, 2015). Tes diujikan kepada kelas eksperimen dan kontrol setelah diberikan perlakuan. Hasil dari tes digunakan untuk mengetahui kemampuan pemahaman konsep matematis siswa.

F. Uji Kelayakan Instrumen

Instrumen yang digunakan pada penelitian harus valid serta reliabel sehingga data yang dihasilkan saat penelitian dapat dipercaya. Untuk mengetahui instrumen penelitian valid dan reliabel dibutuhkan uji validitas dan reliabilitas instrumen (Supriadi, 2021). Sebelum instrumen tes digunakan sebagai alat ukur dalam penelitian ini, instrumen harus diujicobakan terlebih

dahulu. Uji coba instrumen pada penelitian ini dilakukan di kelas XII IPS dengan jumlah 23 siswa. Adapun uji kelayakan instrumen dalam penelitian ini sebagai berikut.

1. Validitas Instrumen

Uji validitas instrumen digunakan untuk mengukur kesesuaian instrumen dengan karakteristik yang akan diukur dan digunakan untuk mengukur kelayakan setiap butir soal dari instrumen yang akan digunakan dalam penelitian (Darma, 2021). Instrumen yang valid sebagai alat ukur untuk mendapatkan data penelitian (Hikmawati, 2020). Kevalidan instrumen dalam penelitian ini dilakukan dengan validasi empiris, yaitu dengan validasi yang diperoleh berdasarkan pengamatan secara empirik (Lestari dan Yudhanegara, 2015).

Data yang digunakan untuk validasi berasal dari hasil uji coba instrumen. Tinggi rendahnya validitas instrumen tergantung pada koefisien korelasinya (Lestari dan Yudhanegara, 2015). Semakin tinggi koefisien korelasinya maka semakin valid instrumen yang digunakan.

Salah satu cara untuk menentukan koefisien korelasi yakni dengan nilai *product moment* (r_{xy}), dengan rumus 3.12 sebagai berikut (Lestari dan Yudhanegara, 2015).

Rumus 3.12 *Product Moment*

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

Keterangan:

r_{xy} : Koefisien korelasi antara skor butir dan skor total

N : Jumlah subyek penelitian (jumlah data)

X : Skor butir

Y : Skor total

Instrumen tes uji coba dikatakan valid jika $r_{xy} \geq r_{tabel}$ dengan taraf signifikansi 0,05 (Arifin dan Aunillah, 2021).

Instrumen tes yang diujicobakan merupakan soal uraian berjumlah lima soal dengan waktu pengerjaan 80 menit. Hasil dari uji coba instrumen dihitung uji validitas pada setiap butir soal untuk mengetahui apakah setiap butir soal valid atau tidak. Perhitungan uji validitas soal uji coba instrumen ditampilkan pada lampiran 17 dan hasil uji coba instrumen ditampilkan pada tabel 3.5.

Tabel 3.5 Hasil Uji Validitas Uji Coba Instrumen *Posttest*

No Soal	r_{xy}	r_{tabel}	Ket
1	0,526	0,413	Valid
2	0,853	0,413	Valid
3	0,794	0,413	Valid
4	0,814	0,413	Valid
5	0,782	0,413	Valid

Terlihat pada tabel 3.5 bahwa semua butir soal uji coba dikatakan valid karena hasil pengujian validitas diperoleh $r_{xy} \geq r_{tabel}$.

2. Reliabilitas Instrumen

Reliabilitas berasal dari kata *reliability* yang merupakan gabungan dari kata *rely* dan *ability* (Ananda dan Fadhli, 2018). Instrumen yang reliabel adalah instrumen yang digunakan berkali-kali dengan hasil pengukuran yang relatif sama (Sugiyono, 2013). Pemberian skor pada penelitian ini menggunakan interval sehingga untuk mengetahui derajat reliabilitas instrumen digunakan rumus 3.13 Alpha Cronbach (Lestari dan Yudhanegara, 2015) yaitu sebagai berikut.

Rumus 3.13 Rumus Alpha Cronbach

$$r = \frac{n}{n-1} \left(1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right)$$

Keterangan:

r : Koefisien reliabilitas tes

n : Banyak butir soal

1 : Konstanta

$\sum s_i^2$: Jumlah varians skor tiap-tiap butir soal

s_t^2 : Varians total

Menurut Guilford untuk mendefinisikan derajat reliabilitas instrumen digunakan kriteria pada tabel 3.6 (Lestari dan Yudhanegara, 2015), yaitu sebagai berikut.

Tabel 3.6 Kriteria Koefisien Korelasi Reliabilitas Instrumen

Koefisien Korelasi	Korelasi	Interpretasi Reliabilitas
$0,90 \leq r \leq 0,100$	Sangat tinggi	Sangat tepat/ sangat baik
$0,70 \leq r < 0,90$	Tinggi	Tepat/baik
$0,40 \leq r < 0,70$	Sedang	Cukup tepat/cukup baik
$0,20 \leq r < 0,40$	Rendah	Tidak tepat/buruk
$r < 0,20$	Sangat rendah	Sangat tidak tepat/sangat buruk

Instrumen tes dikatakan reliabel ketika koefisien korelasi reliabilitas $0,70 \leq r < 0,90$ jika koefisien korelasi reliabilitas < 70 maka butir soal harus

diganti atau dihilangkan (Yusup, 2018) dan jika koefisien korelasi reliabilitas $\geq 0,90$ maka jumlah butir dengan kriteria yang sama harus dikurangi (Tavakol dan Dennick, 2011).

Soal uji coba instrumen setelah dikatakan valid maka dilakukan perhitungan uji reliabilitas soal uji coba. Perhitungan uji reliabilitas uji coba instrumen disajikan pada lampiran 18 dan hasil uji reliabilitas soal uji coba instrumen disajikan pada tabel 3.7.

Tabel 3.7 Hasil Uji Reliabilitas Uji Coba Instrumen *Posttest*

Jumlah Varians Butir	42,921
Varians Total	121,067
N	5
<i>r</i>	0,807

Berdasarkan tabel 3.7 diperoleh koefisien korelasi reliabilitasnya adalah 0,807 sehingga $0,70 \leq r < 0,90$ maka butir soal dikatakan reliabel. Karena $r = 0,807$ maka termasuk pada kategori korelasi tinggi dengan interpretasi baik.

3. Uji Tingkat Kesukaran

Uji tingkat kesukaran merupakan uji yang digunakan untuk mengklasifikasikan butir soal kedalam klasifikasi susah, sedang, dan mudah untuk

dikerjakan. Butir soal dikatakan baik apabila tidak terlalu susah serta tidak terlalu mudah. Taraf kesukaran butir soal dinyatakan dengan indeks kesukaran butir soal (Payadnya dan Jayantika, 2018). Indeks kesukaran butir soal dari soal uraian dihitung menggunakan rumus 3.14 (Lestari dan Yudhanegara, 2015).

Rumus 3.14 Menghitung Indeks Kesukaran

$$IK = \frac{\bar{X}}{SMI}$$

Keterangan:

IK : Indeks kesukaran butir soal

$\bar{X}$: Rata-rata skor jawaban pada setiap butir soal

SMI: Skor maksimum ideal/skor maksimum yang diberikan jika menjawab dengan tepat (sempurna).

Setelah menentukan indeks kesukaran butir soal, maka hasilnya akan diklasifikasikan sesuai tingkat kesukaran. Tabel 3.8 mengklasifikasi kriteria indeks kesukaran butir soal (Lestari dan Yudhanegara, 2015).

Tabel 3.8 Kriteria Interpretasi Indeks Kesukaran

<i>IK</i>	Interpretasi Indeks Kesukaran
$IK = 0,00$	Terlalu sukar
$0,00 < IK \leq 0,30$	Sukar
$0,30 < IK \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < IK < 1,00$	Mudah
$IK = 1,00$	Terlalu mudah

Perhitungan uji tingkat kesukaran dilakukan setelah instrumen dinyatakan valid dan reliabel, dimana perhitungan uji tingkat kesukaran disajikan pada lampiran 19 dengan hasil sebagaimana pada tabel 3.9.

Tabel 3.9 Hasil Uji Tingkat Kesukaran Uji Coba Instrumen *Posttest*

No Soal	IK	Interpretasi
1	0,804	Mudah
2	0,535	Sedang
3	0,388	Sedang
4	0,302	Sedang
5	0,238	Sukar

Terlihat pada tabel 3.9 hasil uji tingkat kesukaran dari lima nomor soal uji coba instrumen diperoleh bahwa nomor 1 termasuk kategori mudah, soal nomor 2, 3, dan 4, termasuk kategori sedang, dan soal nomor 5 termasuk kategori sukar.

4. Uji Daya Pembeda

Daya pembeda soal yaitu kemampuan setiap butir soal dalam membedakan siswa yang berkemampuan tinggi dan siswa yang berkemampuan rendah (Baiduri, Utomo, & Wardani, 2021). Cara untuk mengklasifikasikan kelompok atas dan bawah jika peserta kurang dari 100 adalah dengan membagi 50% kelompok atas (berkemampuan tinggi) dan 50% kelompok bawah (berkemampuan rendah) (Asrul, Ananda, & Rosinta, 2014).

Indeks yang membedakan siswa berdasarkan kemampuan siswa disebut indeks diskriminasi (DP). Tabel 3.10 mengklasifikasi kriteria indeks diskriminasi (Lestari dan Yudhanegara, 2015).

Tabel 3.10 Klasifikasi Kriteria Indeks Diskriminasi Instrumen

<i>DP</i>	Interpretasi Indeks Diskriminasi
$DP \leq 0,00$	Sangat buruk
$0,00 < DP \leq 0,20$	Buruk
$0,20 < DP \leq 0,40$	Cukup
$0,40 < DP \leq 0,70$	Baik
$0,70 < DP \leq 1,00$	Sangat baik

Indeks diskriminasi (DP) dapat ditentukan dengan rumus 3.15 (Lestari dan Yudhanegara, 2015), yaitu:

Rumus 3.15 Menghitung Indeks Diskriminasi

$$DP = \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_B}{SMI}$$

Keterangan:

DP : Indeks diskriminasi/indeks daya pembeda butir soal

$\bar{X}_A$: Rata-rata skor jawaban siswa kelompok atas

$\bar{X}_B$: Rata-rata skor jawaban siswa kelompok bawah

SMI: Skor maksimum ideal/skor maksimum yang diberikan jika menjawab dengan tepat (sempurna).

Perhitungan uji daya pembeda pada hasil uji coba instrumen digunakan untuk mengetahui kemampuan tiap butir dalam membedakan kemampuan siswa. Perhitungan uji daya pembeda disajikan pada lampiran 20 dan hasil uji daya pembeda disajikan pada tabel 3.11.

Tabel 3.11 Hasil Uji Daya Pembeda Uji Coba Instrumen *Posttest*

No Soal	DP	Interpretasi
1	0,227	Cukup
2	0,205	Cukup
3	0,242	Cukup
4	0,315	Cukup
5	0,333	Cukup

Terlihat pada tabel 3.11 bahwa lima butir soal yang diujicobakan cukup dapat membedakan kemampuan siswa.

Berdasarkan hasil uji validitas, uji reliabilitas, uji tingkat kesukaran, dan uji daya pembeda terhadap lima butir soal yang telah diujicobakan disimpulkan bahwa lima butir soal yang diujicobakan dapat digunakan sebagai instrumen penelitian. Semua soal tersebut diujikan kepada siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah diberikan perlakuan.

G. Teknik Analisis Data

Analisis data dilakukan untuk menguji hipotesis penelitian. Data yang dianalisis ialah data nilai posttest pemahaman konsep matematis dari kelas eksperimen dan kelas kontrol. Analisis data dalam penelitian ini meliputi uji normalitas, uji homogenitas, dan uji perbedaan rata-rata.

1. Uji Normalitas

Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah data dari suatu kelompok berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas yang digunakan pada penelitian ini ialah uji Liliefors (Lo). Uji Liliefors digunakan untuk mengolah data tunggal atau data distribusi tunggal (Salasi dan Maidiyah, 2017). Uji normalitas menggunakan uji Liliefors (Lo) dilakukan dengan langkah-langkah berikut (Ananda dan Fadhli, 2018).

- a. Tentukan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ dengan hipotesis yang diuji:

H_0 : data berdistribusi normal

H_1 : data tidak berdistribusi normal

Adapun kriteria pengujian adalah jika $L_{hitung} < L_{tabel}$ maka H_0 diterima dan jika $L_{hitung} \geq L_{tabel}$ maka H_0 ditolak (Wulansari, 2016).

- b. Urutkan data dari terkecil sampai data terbesar, kemudian menentukan frekuensi absolut dan frekuensi kumulatif (fk).
- c. Ubahlah tanda nilai *posttest* (X_i) menjadi bilangan baku (z_i) dengan menggunakan rumus 3.16 (Ananda dan Fadhli, 2018).

**Rumus 3.16 Mengubah Nilai *Posttest* (X_i)
Menjadi Bilangan Baku (z_i)**

$$z_i = \frac{X_i - \bar{X}}{s}$$

Keterangan:

X_i : nilai *posttest*

$\bar{X}$: rata-rata (mean)

s : simpangan baku

- d. Tentukan $F(z_i) = P(z < z_i)$.
- e. Tentukan $S(z_i)$ dengan rumus 3.17 (Nuryadi *et al.*, 2017).

Rumus 3.17 Menentukan $S(z_i)$

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

- f. Tentukan selisih antara $|F(z_i) - S(z_i)|$.
 - g. Tentukan L_{tabel} untuk n sebanyak sampel dan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$.
 - h. Tariklah kesimpulan sesuai hipotesis.
2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas merupakan uji statistik untuk mengetahui perbedaan varians dari dua atau lebih kelompok data sampel (Nuryadi *et al.*, 2017). Pengujian homogenitas data pada penelitian ini menggunakan rumus Fisher karena hanya terdapat dua data kelompok yang diuji. Uji Fisher atau uji F dilakukan dengan membandingkan varians data

terbesar dengan varians data terkecil (Ananda dan Fadhli, 2018).

Langkah-langkah uji homogenitas dengan Uji-F adalah sebagai berikut (Lestari dan Yudhanegara, 2015).

- a. Tentukan hipotesis statistik

$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ (variens 1 sama dengan varians 2 atau data homogen)

$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ (variens 1 tidak sama dengan varians 2 atau data tidak homogen)

- b. Hitunglah varians tiap kelompok dengan rumus 3.18 (Lestari dan Yudhanegara, 2015).

Rumus 3.18 Menghitung Varians

$$s^2 = \frac{\sum (X - \bar{X})^2}{N - 1}$$

Keterangan:

s^2 : Varians

X : Nilai yang diperoleh

$\bar{X}$: Rata-rata nilai siswa

N : Banyaknya data

- c. Tentukan F_{hitung} dengan rumus 3.19 (Lestari dan Yudhanegara, 2015).

Rumus 3.19 Menentukan F_{hitung}

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

- d. Tentukan F_{tabel} untuk taraf signifikansi $\alpha = 0,05$.
- e. Tentukan derajat kebebasan (dk), $dk_1 = dk_{pembilang} = n_a - 1$ dan $dk_2 = dk_{penyebut} = n_b - 1$. Dimana n_a = banyak data kelompok varians terbesar (pembilang) dan n_b = banyak data kelompok varians terkecil (penyebut).
- f. Ujilah hipotesis dengan membandingkan F_{hitung} dengan F_{tabel} . Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka H_0 diterima dan jika $F_{hitung} \geq F_{tabel}$ maka H_0 ditolak (Ananda dan Fadhli, 2018).

3. Uji Perbedaan Rata-rata

Uji perbedaan rata-rata digunakan untuk menguji adanya perbedaan rata-rata kemampuan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Uji perbedaan rata-rata menggunakan uji *t-test* (*independent sample t-test*), yaitu dengan langkah-langkah sebagai berikut (Nursalam, 2015).

- a. Rumuskan hipotesis statistika

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

$$H_1: \mu_1 > \mu_2$$

Keterangan:

μ_1 : rata-rata kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang menggunakan alat peraga *pioneering*

μ_2 : rata-rata kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang tidak menggunakan alat peraga *pioneering*

- b. Buatlah tabel perhitungan.
- c. Tentukan rata-rata dan varians setiap kelompok
- d. Tentukan t_{hitung} dengan rumus 3.20 (Nursalam, 2015).

Rumus 3.20 Menentukan t_{hitung}

$$t_{hitung} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\left[\frac{(n_1-1)s_1^2 + (n_2-1)s_2^2}{n_1+n_2-2} \right] \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

Keterangan:

$\bar{X}_1$: rata-rata kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang menggunakan alat peraga *pioneering*

$\bar{X}_2$: rata-rata kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang tidak menggunakan alat peraga *pioneering*

n_1 : banyak siswa yang menggunakan alat peraga *pioneering*

n_2 : banyak siswa yang tidak menggunakan alat peraga *pioneering*

s_1^2 : varians kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang menggunakan alat peraga *pioneering*

s_2^2 : varians kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang tidak menggunakan alat peraga *pioneering*

- e. Tentukan t_{tabel} dengan taraf signifikansi $\alpha = 5\%$ dan derajat kebebasan $dk = n_1 + n_2 - 2$.
- f. Tariklah kesimpulan.

Jika $t_{hitung} \leq t_{tabel}$ maka H_0 diterima, artinya rata-rata kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang menggunakan alat peraga *pioneering* kurang dari sama dengan rata-rata kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang tidak menggunakan alat peraga *pioneering*.

Jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_0 ditolak, artinya rata-rata kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang menggunakan alat peraga *pioneering* lebih dari rata-rata kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang tidak menggunakan alat peraga *pioneering*.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Hasil Penelitian

Pengambilan data dalam penelitian ini dilaksanakan pada semester ganjil tahun ajaran 2023/2024, tepatnya pada bulan Agustus 2023 di MAS Muhammadiyah 02 Paciran yang berada di Jl. Pondok RT.04/RW.05, Desa Paciran, Kecamatan Paciran, Kabupaten Lamongan. Jenis penelitian yang dilakukan adalah *true experimental design* dengan *posttest only control group design* yang bertujuan untuk mengetahui efektivitas penggunaan alat peraga *pioneering* terhadap pemahaman konsep matematis siswa pada materi dimensi tiga kelas XII MAS Muhammadiyah 02 Paciran. Untuk mengetahui keefektifan suatu perlakuan dilakukan dengan memberikan perlakuan kepada salah satu sample sedangkan sampel lainnya tidak diberikan perlakuan.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh kelas XII IPA tahun ajaran 2023/2024 yang meliputi XII IPA 1, XII IPA 2, dan XII IPA 3. Sampel dalam penelitian ini adalah kelas XII IPA 1 dan XII IPA 2 yang dipilih menggunakan teknik *cluster random sampling* yang sebelumnya sudah dipastikan memiliki kondisi awal yang sama melalui analisis nilai Penilaian Akhir Semester (PAS) mata

pelajaran matematika wajib kelas XI semester genap. Kemudian kedua kelas dipilih secara acak untuk menentukan kelas eksperimen dan kelas kontrol yang didapatkan hasil bahwa siswa kelas XII IPA 1 sebagai kelas eksperimen dan siswa kelas XII IPA 2 sebagai kelas kontrol. Kelas eksperimen diberikan perlakuan (menggunakan alat peraga *pioneering*) dan kelas kontrol tidak diberikan perlakuan (tidak menggunakan alat peraga *pioneering*).

Materi yang digunakan pada penelitian ini ialah dimensi tiga dengan pokok bahasan jarak antara dua titik. Materi dimensi tiga merupakan salah satu materi dalam mata pelajaran matematika wajib kelas XII pada semester ganjil kurikulum 2013. Kurikulum 2013 merupakan kurikulum yang diterapkan pada kelas XII di MAS Muhammadiyah 02 Paciran.

Sebelum penelitian dilaksanakan, penulis membuat rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), lembar kerja siswa (LKS), kisi-kisi instrumen *posttest* pemahaman konsep matematis, *posttest* pemahaman konsep matematis, kunci jawaban, dan rubrik penilaian *posttest* pemahaman konsep matematis. Kemudian dikonsultasikan dengan dosen pembimbing dan guru mata pelajaran. Pembelajaran di kedua kelas dilakukan sebanyak tiga kali pertemuan dimana dua pertemuan

digunakan sebagai penyampaian materi dan satu pertemuan untuk *posttest*. Adapun model pembelajaran diterapkan pada kedua kelas sama, yaitu menggunakan model *problem based learning* dan model pembelajaran kooperatif tipe *make a match*, sehingga yang menjadi pembeda perlakuan pada kedua kelas hanya penggunaan alat peraga *pioneering*.

Posttest yang dijadikan sebagai instrumen penelitian terdiri dari lima butir soal berbentuk uraian yang sebelumnya telah diujicobakan dan telah diuji validitas (dilihat pada lampiran 17), reliabilitas (dilihat pada lampiran 18), tingkat kesukaran (dilihat pada lampiran 19), dan daya pembeda (dilihat pada lampiran 20). Pengambilan *posttest* dilakukan pada pertemuan ketiga. Adapun hasil *posttest* dari kelas eksperimen disajikan pada tabel 4.1 atau secara lengkap disajikan pada lampiran 31 dan hasil *posttest* kelas kontrol disajikan dalam tabel 4.2 atau secara lengkap pada lampiran 32.

Tabel 4.1 Hasil *Posttest* Pemahaman Konsep Matematis Kelas Eksperimen

Kode	Skor Tiap Indikator Pemahaman Konsep Matematis					Skor	Nilai (X_1)
	1	2 & 5	3 & 4	6	7 & 8		
E-1	6	6	17	8	10	47	72,308
E-2	5	1	5	5	1	17	26,154
E-3	0	6	10	8	4	28	43,077
E-4	7	7	19	9	8	50	76,923
E-5	8	6	11	8	9	42	64,615
E-6	4	7	24	9	8	52	80
E-7	6	2	2	4	2	16	24,615
E-8	7	5	12	9	7	40	61,538
E-9	4	4	8	8	7	31	47,692
E-10	9	5	15	9	8	46	70,769
E-11	0	7	15	8	4	34	52,308
E-12	0	7	24	10	9	50	76,923
E-13	4	7	13	4	5	33	50,769
E-14	8	6	17	8	9	48	73,846
E-15	1	6	17	7	8	39	60
E-16	7	7	12	3	4	33	50,769
E-17	6	0	7	0	1	14	21,538
E-18	8	5	18	9	3	43	66,154
E-19	4	4	13	7	3	31	47,692
E-20	2	7	10	7	4	30	46,154

Tabel 4.2 Hasil *Posttest* Pemahaman Konsep Matematis Kelas Kontrol

Kode	Skor Tiap Indikator Pemahaman Konsep Matematis					Skor	Nilai (X_2)
	1	2 & 5	3 & 4	6	7 & 8		
K-1	4	1	0	2	1	8	12,308
K-2	1	7	15	8	5	36	55,385
K-3	0	5	14	7	1	27	41,538
K-4	0	7	18	8	4	37	56,923
K-5	1	7	16	8	5	37	56,923
K-6	1	0	13	2	2	18	27,692
K-7	0	4	7	2	0	13	20
K-8	0	5	12	6	1	24	36,923
K-9	0	6	17	6	5	34	52,308
K-10	1	6	18	5	1	31	47,692
K-11	3	6	12	7	3	31	47,692
K-12	0	5	9	9	8	31	47,692
K-13	3	6	15	9	5	38	58,462
K-14	0	7	14	10	3	34	52,308
K-15	3	1	0	4	0	8	12,308
K-16	0	7	15	4	5	31	47,692
K-17	4	5	17	6	4	36	55,385
K-18	0	6	16	4	3	29	44,615
K-19	0	5	10	6	4	25	38,462
K-20	0	5	9	3	3	20	30,769
K-21	0	5	9	5	8	27	41,538
K-22	0	5	16	6	3	30	46,154
K-23	4	5	12	6	5	32	49,231
K-24	4	5	15	7	4	35	53,846
K-25	2	2	6	4	3	17	26,154
K-26	4	1	4	2	1	12	18,462
K-27	1	2	10	1	2	16	24,615
K-28	3	5	10	7	4	29	44,615

B. Hasil Uji Hipotesis

Uji hipotesis dilakukan dengan menganalisis data nilai *posttest* pemahaman konsep matematis untuk mengetahui kondisi siswa kelas eksperimen dan siswa kelas kontrol setelah diberikan perlakuan yang berbeda. Nilai *posttest* dianalisis menggunakan uji normalitas, uji homogenitas, dan uji perbedaan rata-rata. Berikut langkah-langkah dalam pengujian hipotesis.

1. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah nilai *posttest* dari kedua kelas berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas menggunakan uji Liliefors (Lo). Hipotesis yang diujikan:

H_0 : data berdistribusi normal

H_1 : data tidak berdistribusi normal

Adapun kriteria pengujian adalah jika $L_{hitung} < L_{tabel}$ maka H_0 diterima dan jika $L_{hitung} \geq L_{tabel}$ maka H_0 ditolak.

Perhitungan uji normalitas terhadap nilai *posttest* dari kedua kelas disajikan pada lampiran 33 dan lampiran 34 yang memperoleh hasil sebagaimana pada tabel 4.3.

Tabel 4.3 Hasil Uji Normalitas *Posttest*

Kelas	L_{hitung}	L_{tabel}	Keterangan
Eksperimen	0,102	0,192	Normal
Kontrol	0,108	0,164	Normal

Tabel 4.3 menunjukkan hasil perhitungan uji normalitas pada kelas eksperimen yang terlihat $L_{hitung} = 0,102$ dan dengan taraf signifikansi 5% diperoleh $L_{tabel} = 0,192$ (dapat dilihat pada lampiran 38) sehingga $L_{hitung} < L_{tabel}$ maka H_0 diterima, artinya nilai *posttest* kelas eksperimen berdistribusi normal. Sedangkan perhitungan uji normalitas pada kelas kontrol terlihat bahwa $L_{hitung} = 0,108$ dan dengan taraf signifikansi 5% diperoleh $L_{tabel} = 0,164$ (dapat dilihat pada lampiran 38) sehingga $L_{hitung} < L_{tabel}$ maka H_0 diterima, artinya nilai *posttest* kelas kontrol berdistribusi normal.

2. Uji Homogenitas

Pengujian homogenitas pada penelitian ini menggunakan rumus Fisher. Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui kesamaan varians dari kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hipotesis statistika yang diujikan:

$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ (varians 1 sama dengan varians 2
atau data homogen)

$H_1: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ (varians 1 tidak sama dengan
varians 2 atau data tidak homogen)

Adapun kriteria pengujian jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka H_0 diterima dan jika $F_{hitung} \geq F_{tabel}$ maka H_0 ditolak.

Perhitungan uji homogenitas terhadap hasil *posttest* dengan menggunakan uji Fisher disajikan pada lampiran 35 yang hasilnya ditampilkan pada tabel 4.4.

Tabel 4.4 Hasil Uji Homogenitas *Posttest*

Kelas	Eksperimen	Kontrol
Jumlah Siswa	20	28
<i>dk</i>	19	27
Rata-rata ($\bar{X}$)	55,692	40,989
Varians (s^2)	316,313	197,627
F_{hitung}	1,601	
F_{tabel}	1,987	

Tabel 4.4 menunjukkan hasil uji homogenitas dimana $F_{hitung} = 1,601$ dan dengan taraf signifikansi 5% diperoleh $F_{tabel} = 1,987$ (dapat dilihat pada lampiran 40) sehingga $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka H_0 diterima,

artinya varians kelas eksperimen dan varians kelas kontrol sama atau data homogen.

3. Uji Perbedaan Rata-rata

Uji perbedaan rata-rata digunakan untuk menguji adanya perbedaan rata-rata kemampuan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Uji perbedaan rata-rata menggunakan uji *t-test* (*independent sample t-test*). Adapun hipotesis yang diujikan, yaitu:

$H_0: \mu_1 \leq \mu_2$ Rata-rata kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang menggunakan alat peraga *pioneering* kurang dari sama dengan rata-rata kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang tidak menggunakan alat peraga *pioneering*

$H_1: \mu_1 > \mu_2$ Rata-rata kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang menggunakan alat peraga *pioneering* lebih dari rata-rata kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang tidak menggunakan alat peraga *pioneering*

Adapun kriteria pengujiannya adalah jika $t_{hitung} \leq t_{tabel}$ maka H_0 diterima, artinya rata-rata

kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang menggunakan alat peraga *pioneering* kurang dari sama dengan rata-rata kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang tidak menggunakan alat peraga *pioneering* dan jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_0 ditolak, artinya rata-rata kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang menggunakan alat peraga *pioneering* lebih dari rata-rata kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang tidak menggunakan alat peraga *pioneering*.

Perhitungan uji perbedaan rata-rata dari nilai *posttest* pemahaman konsep matematis yang dilakukan dengan uji t disajikan pada lampiran 36 dan hasil uji t disajikan pada tabel 4.5.

Tabel 4.5 Hasil Uji Perbedaan Rata-rata

Kelas	Eksperimen	Kontrol
Jumlah Siswa	20	28
Rata-rata ($\bar{X}$)	55,692	40,989
Varians (s^2)	316,313	197,627
t_{hitung}	3,198	
$dk = n_1 + n_2 - 2$	46	
t_{tabel}	1,679	

Sesuai tabel 4.5 terlihat hasil $t_{hitung} = 3,198$ dan dengan taraf signifikansi 5% diperoleh $t_{tabel} = 1,679$

(dapat dilihat pada lampiran 41) sehingga diketahui bahwa $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_0 ditolak, artinya rata-rata kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang menggunakan alat peraga *pioneering* lebih dari rata-rata kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang tidak menggunakan alat peraga *pioneering*.

C. Pembahasan

Penelitian yang telah dilakukan memperoleh rata-rata nilai tes pemahaman konsep matematis siswa yang menggunakan alat peraga *pioneering* sebesar 55,692 dan rata-rata nilai tes pemahaman konsep matematis siswa yang tidak menggunakan alat peraga *pioneering* sebesar 40,989. Setelah dilakukan pengujian perbedaan rata-rata pemahaman konsep matematis antara kelas yang menggunakan alat peraga *pioneering* dan kelas yang tidak menggunakan alat peraga *pioneering* diperoleh hasil bahwa pemahaman konsep matematis siswa yang menggunakan alat peraga *pioneering* lebih baik daripada pemahaman konsep matematis siswa yang tidak menggunakan alat peraga *pioneering*. Hasil pengujian dari penelitian ini sejalan dengan penelitian dari Geme *et al* yang memperoleh hasil rata-rata nilai *posttest* pemahaman konsep matematis kelas yang menggunakan

alat peraga lebih baik daripada rata-rata nilai *posttest* pemahaman konsep matematis kelas yang tidak menggunakan alat peraga.

Salah satu faktor yang mempengaruhi perbedaan rata-rata nilai tes pemahaman konsep matematis siswa pada materi dimensi tiga adalah penggunaan alat peraga *pioneering*. Alat peraga *pioneering* berbentuk kerangka kubus dan balok dapat membantu siswa dalam memvisualisasikan bangun ruang beserta sifat-sifatnya. Siswa yang memiliki visualisasi bangun ruang dapat memahami dan membedakan unsur-unsur dari bangun ruang sehingga sifat-sifat bangun ruang dapat dikuasai dengan baik. Hal tersebut menyebabkan siswa mampu mengklasifikasikan objek-objek berdasarkan terpenuhinya persyaratan yang membangun konsep tersebut. Selain itu pemahaman yang baik tentang bangun ruang beserta sifat-sifatnya akan memudahkan siswa untuk membedakan dan memberikan contoh dan bukan contoh.

Dilihat dari karakteristik alat peraga *pioneering* yang merupakan benda konkret dapat membantu siswa dalam mengenal dan mengetahui konsep dasar dimensi tiga yang berupa garis, proyeksi, sudut, dan bidang. Dalam materi jarak antara dua titik konsep dasar yang digunakan adalah garis, sudut, dan bidang. Pembelajaran menggunakan alat

peraga merupakan proses belajar siswa dari sesuatu yang konkret ke sesuatu yang abstrak (Misnawati, Nurhardiai, & Evendi, 2019). Siswa yang memiliki gambaran konkret dan intuisi mengenai bentuk garis, sudut, dan bidang dapat dengan mudah mengenali konsep-konsep dasar yang harus digunakan yang menyebabkan siswa mampu mengidentifikasi sifat-sifat konsep.

Berdasarkan karakteristik alat peraga *pioneering* berupa benda konkret yang bisa digunakan secara langsung memudahkan dapat memberikan pengamatan dan pengalaman langsung kepada siswa mengenai dimensi tiga dan/atau jarak antara dua titik. Konsep (jarak antara dua titik) pada penggunaan alat peraga *pioneering* direpresentasikan dalam bentuk tali sehingga konsep dapat disajikan dalam bentuk konkret. Penyajian konsep dalam bentuk konkret dapat membangun representasi matematis siswa sehingga siswa mampu menyajikan konsep dalam bentuk representasi matematis berupa gambar. Hal ini didukung oleh Kania (2018) yang mengatakan penggunaan benda konkret dapat membantu siswa dalam merepresentasikan konsep dengan benar. Sejalan dengan Bruner yang menyatakan bahwa dalam visualisasi konsep anak berumur 7 sampai 17 tahun memerlukan alat peraga bentuk konkret yang dapat diraba dan dilihat (Suparni, 2015).

Selain itu, pengalaman langsung oleh siswa dalam merepresentasikan konsep menggunakan alat peraga *pioneering* menjadikan informasi atau konsep tersimpan dalam ingatan jangka panjang. Pernyataan ini didukung oleh Alshatri *et al* (2019) yang menyatakan pembelajaran dengan menggunakan alat peraga menjadikan siswa menyimpan informasi yang diperoleh lebih lama dalam pikiran atau bisa dikatakan siswa menyimpan informasi dalam ingatan jangka panjang. Siswa dengan penyimpanan konsep dalam waktu lama yang dibarengi dengan pemahaman akan konsep tersebut menjadikan siswa mampu dalam menyatakan ulang konsep yang telah dipelajari.

Cara penggunaan alat peraga *pioneering* pada sub materi jarak antara dua titik adalah dengan menghubungkan dua titik yang dicari jaraknya menggunakan benang wol berwarna cokelat. Selain itu, jika dalam penentuan jarak antara dua titik membutuhkan titik lain (titik pembantu) maka digunakan benang wol dengan warna yang berbeda untuk menghubungkan titik lain (titik pembantu) tersebut dengan salah satu titik utama yang memiliki jarak paling dekat dengan titik pembantu. Penggunaan benang wol dengan warna yang berbeda bertujuan untuk mengurutkan tahapan

penyelesaian dimana benang selain warna coklat harus ditentukan jaraknya terlebih dahulu.

Berdasarkan cara penggunaan alat peraga *pioneering* memudahkan siswa dalam mengetahui unsur mana saja yang diperlukan untuk menentukan jarak antara dua titik dan memudahkan siswa dalam menentukan langkah-langkah secara sistematis. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Marfu'ah, Julaeha, & Solihah, menyatakan bahwa penggunaan alat peraga memudahkan siswa untuk menghitung unsur-unsur yang dibutuhkan dalam menyelesaikan masalah (Marfu'ah, Julaeha, & Solihah, 2019). Jika siswa mengetahui langkah-langkah penyelesaian secara sistematis dengan mudah maka siswa mampu menerapkan konsep yang dipelajari secara logis. Hal ini sejalan dengan Suparni (2015) yang menyatakan bahwa alat peraga membantu siswa dalam memahami konsep secara logis dan sistematis.

Penggunaan alat peraga *pioneering* dengan menghubungkan titik-titik menggunakan benang wol akan membentuk sebuah bangun (bangun pembantu). Bangun pembantu tersebut merupakan bangun datar yang dapat dilihat oleh siswa secara langsung pada ruang dimensi tiga dan dapat dilihat dari berbagai sudut pandang bisa membantu siswa dalam memahami representasi hubungan antara dimensi dua dan dimensi

tiga. Siswa dapat menganalisis bentuk dari bangun pembantunya apakah memiliki sudut siku-siku atau tidak, yangmana penentuan sudut merupakan syarat perlu dan syarat cukup dalam konsep jarak antara dua titi dan juga membantu siswa dalam menentukan konsep lain (teorema Pythagoras/aturan sinus/aturan cosinus) yang digunakan untuk menentukan jarak antara dua titik. Sehingga dengan kata lain memahami hubungan representasi dua dimensi dan tiga dimensi menjadikan siswa mampu dalam mengembangkan syarat perlu dan syarat cukup konsep dan juga menjadikan siswa mampu mengaitkan berbagai konsep dalam matematika ataupun diluar matematika. Hal ini didukung oleh penelitian Krisnadi (2022) yang mengatakan bahwa dengan memanipulasi objek-objek (alat peraga) dalam matematika merupakan salah satu upaya agar siswa dapat mengkontruksi konsep dengan konsep matematika atau prinsip matematika.

Berdasarkan pembahasan diatas dan didukung dengan penelitian-penelitian sebelumnya maka dapat disimpulkan bahwa alat peraga *pioneering* efektif terhadap pemahaman konsep matematis siswa pada materi dimensi tiga kelas XII MAS Muhammadiyah 02 Paciran. Artinya, alat peraga *pioneering* dapat digunakan sebagai salah satu solusi permasalahan pemahaman

matematis pada materi dimensi tiga. Sama halnya dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Saifani, Rijal, & Rachmiati (2019) yang menyatakan bahwa alat peraga corong berhitung efektif terhadap pemahaman konsep matematis pada materi penjumlahan dan pengurangan.

D. Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini dalam pelaksanaannya memiliki keterbatasan-keterbatasan. Berikut adalah keterbatasan-keterbatasan penelitian.

1. Keterbatasan tempat dalam penelitian ini. Penelitian yang dilakukan oleh penulis hanya terbatas pada satu sekolah, yaitu di MAS Muhammadiyah 02 Paciran. Jika penelitian dilaksanakan di sekolah lain maka terdapat kemungkinan hasil yang diperoleh berbeda, namun tidak berbeda jauh dari hasil penelitian yang dilakukan di MAS Muhammadiyah 02 Paciran. Hal tersebut disebabkan oleh kemampuan yang dimiliki setiap siswa berbeda-beda.
2. Keterbatasan waktu dalam penelitian. Karena waktu penelitian yang terbatas maka waktu digunakan sesuai dengan kebutuhan penelitian.
3. Keterbatasan materi yang digunakan dalam penelitian. Materi yang diteliti hanya terbatas pada menentukan jarak antara dua titik saja. Jika penelitian

dilakukan dengan menggunakan materi lain yang sesuai dengan alat peraga maka memungkinkan untuk memperoleh hasil yang berbeda.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Kesimpulan dari penelitian ini adalah penggunaan alat peraga *pioneering* efektif terhadap pemahaman konsep matematis siswa pada materi dimensi tiga kelas XII MAS Muhammadiyah 02 Paciran. Hal ini dibuktikan dengan rata-rata kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang menggunakan alat peraga *pioneering* yakni sebesar 55,692 lebih baik daripada rata-rata kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang tidak menggunakan alat peraga *pioneering* yakni sebesar 40,989.

B. Saran

Adapun saran-saran yang diberikan penulis berdasarkan penelitian yang telah dilakukan adalah sebagai berikut.

1. Pastikan siswa sudah belajar mengenai dasar *pioneering* di kepanduan sebelum menggunakan alat peraga *pioneering* sehingga siswa lebih mudah dalam menggunakan dan memodifikasi alat peraga *pioneering*.

2. Penggunaan alat peraga *pioneering* dalam pembelajaran matematika dapat dipadukan dengan model pembelajaran lainnya sehingga pembelajaran dapat berlangsung lebih menyenangkan.
3. Bahan alat peraga *pioneering* dapat berasal dari pemanfaatan sampah bekas sehingga biaya yang dikeluarkan lebih sedikit.

DAFTAR PUSTAKA

- Abubakar, R. 2021. *Pengantar Metodologi Penelitian*. Yogyakarta: Suka Press.
- Achmad, A. 2020. *Modul Pembelajaran SMA: Matematika Umum Kelas XII*. Diunduh di <https://repositori.kemdikbud.go.id/> tanggal 28 Juni 2023.
- Agustina, L., Rochmad., & Isnarto. 2021. *Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis pada Mata Kuliah Pengantar Dasar Matematika*. Prosiding Seminar Nasional Matematika. Semarang Februari 2021.
- Ahmad & Sehabuddin, A. 2018. Efektivitas Penggunaan Alat Peraga Terhadap Peningkatan Prestasi Belajar Siswa pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar (Kubus Dan Balok). *Jurnal Varian*. 1(2): 82–91.
- Alshatri, S.H.H., Wakil, K., Jamal, K. & Bakhtyar, R. 2019. Teaching Aids Effectiveness in Learning Mathematics. *International Journal of Educational Research Review*. 4(3): 448–453.
- Ananda, R. & Fadhli, M. 2018. *Statistik Pendidikan*. Medan: Widya Puspita.
- Annisah, S. 2014. Alat Peraga Pembelajaran Matematika. *Tarbawiyah: Jurnal Ilmiah Pendidikan*. 11(1): 1–15.
- Ardani, R.A. & Salsabila, N.H. 2021. Media Pembelajaran Berbasis Game : Dapatkah Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematis?. *Mathematic Education and Aplication Journal (META)*. 2(2): 8–17.

- Argawi, A.S. & Fahturrohman, M. 2022. *Studi Literatur: Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa pada Pembelajaran Matematika Selama Pandemi Covid-19*. Prosiding Galuh Mathematics Nasional Conference (GAMMA NC). Ciamis 13 Juli 2022.
- Arifin, M.B.U.B. & Aunillah. 2021. *Buku Ajar Statistik Pendidikan*. Sidoarjo: Umsida Press.
- Asmaroini, A.P. 2019. Implementasi Nilai-Nilai Karakter Melalui Kegiatan Pramuka di SMP Negeri 1 Mlarak, Kecamatan Mlarak, Kabupaten Ponorogo. *Citizenship Jurnal Pancasila dan Kewarganegaraan*. 7(1): 28–39.
- Asrul, Ananda, R. & Rosinta. 2014. *Evaluasi Pembelajaran*. Bandung: Citapustaka Media.
- Astriani, N., Syahputra, E., & Surya, E. 2017. The Effect of Problem Based Learning to Student's Mathematical Problem Solving Ability. *International Journal of Advance Research and Innovative Ideas in Education*. 3(2): 3441-3446.
- Baiduri, Utomo, D.P. & Wardani, C. 2021. *Monograf Pemahaman Konsep Geometri Ditinjau dari Kecemasan Intrapersonal dan Interpersonal*. Malang: UMM Press.
- Danuri. & Maisaroh, S. 2019. *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Bantul: Samudra Biru.
- Darma, B. 2021. *Statistika Penelitian Menggunakan SPSS*. Jakarta: Guepedia.
- Dharmayana, I.W.B. & Wiguna, I.B.A.A. 2021. Peranan Pendidikan Pramuka dalam Menumbuhkan Pendidikan Karakter Anak Usia 11-15 Tahun. *Padma Sari: Jurnal Ilmu Pendidikan*. 1(1): 56–70.

- Diana, P., Marethi, I. & Pamungkas, A.S. 2020. Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa: Ditinjau dari Kategori Kecemasan Matematik. *SJME (Supremum Journal of Mathematics Education)*. 4(1): 24–32.
- Fristadi, R., & Bharata, H. 2015. *Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dengan Problem Based Learning*. Prosiding Seminar Nasional dan Pendidikan Matematika UNY. Yogyakarta 14 November 2015.
- Geme, K.S.T., et al. 2017. Pengaruh Pemahaman Konsep Matematika Menggunakan Pipa Logika pada Materi Logika Matematika di SMK Swasta Tawa Tanah Kewapante. *Birunimatika*. 2(2): 28–32.
- Haryanto. 2020. *Evaluasi Pembelajaran (Konsep dan Manajemen)*. Karangmalang: UNY Press.
- Hikmawati, F. 2020. *Metodologi Penelitian*. Depok: Rajawali Press.
- Izzah, L., Bahar, H. & Yanti, W. 2020. *Efektivitas Pembelajaran Matematika Daring Melalui Quantum E-Learning pada Masa Pandemi Covid-19 di SMK Grafika*. Prosiding Seminar Nasional Penelitian LPPM UMJ. Jakarta 7 Oktober 2020.
- Kaharudin, A. 2015. Effect of Problem Based Learning Model on Mathematical Learning Outcomes of 6th Grade Student of Elementary School Accredited B in Kendary City. *International Journal of Trends in Mathematics Education Research*. 1(2): 43-46.
- Kania, N. 2018. Alat Peraga untuk Memahami Konsep Pecahan. *Jurnal Theorems*. 2(2): 1–12.
- Khotimah, S.H. & Risan. 2019. Pengaruh Penggunaan Alat Peraga Terhadap Hasil Belajar Matematika pada Materi Bangun Ruang. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pendidikan*. 3(1): 48-55.

- Krisnadi, E. 2022. *Pemanfaatan Alat Peraga Matematika Sebagai Jembatan Proses Abstraksi Siswa untuk Pemahaman Konsep*. Prosiding Temu Ilmiah Nasional Guru XIV. Banten 19 November 2022.
- Lestari, K.E. & Yudhanegara, M.R. 2015. *Penelitian Pendidikan Matematika*. Bandung: Refika Aditama.
- Majelis Pendidikan Dasar dan Menengah Pimpinan Pusat Muhammadiyah. 2018. *Pembinaan Organisasi Otonom di Lembaga Pendidikan Muhammadiyah*. Ketentuan Majelis DIKDASMEN PP Muhammadiyah Nomor: 08/KTN/I.4/F/2013. Cetakan 1. Majelis Pendidikan Dasar dan Menengah Pimpinan Pusat Muhammadiyah. Jakarta.
- Marfu'ah, I., Julaeha, S. & Solihah, A. 2019. Pengaruh Penggunaan Alat Peraga pada Materi Pokok Dimensi Tiga Terhadap Hasil Belajar Matematika. *SAP (Susunan Artikel Pendidikan)*. 4(2): 137–142.
- Maslihah, S., Setyaningsih, S.I. & Zulfa, N. 2020. Efektivitas Model Pembelajaran Group Investigation (GI) Berbantu Media Daun untuk Pemahaman Konsep Materi Aljabar. *Jurnal Riset Pembelajaran Matematika*. 2(1): 1–6.
- Maure, Y.L., Djong, K.D. & Dosinaeng, W.B.N. 2020. Analisis Pemahaman Konsep Matematika Siswa SMA pada Materi Program Linear. *ASIMTOT: Jurnal Kependidikan Matematika*. 2(1): 47–56.
- Misnawati, Nurhardiai & Evendi, E. 2019. Penggunaan Alat Peraga Lingkaran Santri (Lingkaran Satuan Trigonometri) dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematika Siswa. *Jurnal Riset Intervensi Pendidikan (JRIP)*. 1(1): 33–38.
- Nasaruddin. 2015. Media Dan Alat Peraga dalam Pembelajaran Matematika. *Al-Khawarizmi: Jurnal Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*. 3(2): 21–30.

- Nursalam. 2015. *Statistika Pendidikan*. Makassar: Alauddin University Press.
- Nuryadi., et al. 2017. *Dasar-dasar Statistik Penelitian*. Bantul: Gramasurya.
- Payadnya, I.P.A.A., & Jayantika, I.G.A.N.T. 2018. *Panduan Penelitian Eksperimen Beserta Analisis Statistik dengan SPSS*. Sleman: Deepublish.
- Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 21 Tahun 2016 *Standar Isi Pendidikan Dasar dan Menengah*. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. Jakarta.
- Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 37 Tahun 2018 *Perubahan Atas Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 24 Tahun 2016 Tentang Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Pelajaran pada Kurikulum 2013 pada Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah*. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. Jakarta.
- Rusmayani, N.G.A.L. 2022. Variabel dan Hipotesis Penelitian Kuantitatif. *Metode Penelitian Kuantitatif*. Sukoharjo: Pradina Pustaka.
- Saat, S. & Mania, S. 2020. *Pengantar Metodologi Penelitian Edisi 2*. Gowa: Pusaka Almaida.
- Saifani, S.S., Rijal, M.R. & Rachmiati, W. 2019. Efektivitas Penggunaan Alat Peraga Corong Berhitung Terhadap Konsep Pemahaman Matematika. *Ibtida'i: Jurnal Kependidikan Dasar*. 6(1): 1–14.
- Satriani, S. & Fahmia, S. 2019. Efektivitas Pembelajaran Matematika Melalui Penerapan Model Kooperatif Tipe Group Investigation (GI) pada Siswa Kelas X SMA Negeri 3 Sidrap. *Nabla Dewantara: Jurnal Pendidikan Matematika*. 4(1): 35–45.

- Setiyawan, M.H. 2018. *Pionering dalam Kegiatan Kepramukaan sebagai Bagian dari Penguatan Pendidikan Karakter*. Prosiding Seminar Nasional Guru DIKDAS Berprestasi (Bagian II). Jakarta 1-4 Oktober 2018.
- Sholihah, R. & Nurfalah, E. 2021. *Analisis Pemahaman Konsep Matematika Siswa Kelas VIII SMP Negeri 1 Singgahan Berdasarkan Teori Apos*. Prosiding Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian Masyarakat VI Universitas PGRI Ronggolawe. Tuban 28 Agustus 2021.
- Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Edisi 19. Bandung: Alfabeta.
- Suliani, M. 2020. Persepsi Siswa Terhadap Penggunaan Alat Peraga dalam Pembelajaran Matematika. *SJME (Supremum Journal of Mathematics Education)*. 4(1): 92–100.
- Suparni. 2015, Demonstrasi Benda Konkret dalam Pembelajaran Matematika. *Logaritma*. 3(2): 129-141.
- Supriadi, G. 2021. *Statistika Penelitian Pendidikan*. Yogyakarta: UNY Press.
- Susilawati 2019. *E-Modul Matematika Kelas XII*. Diunduh di <https://repositori.kemdikbud.go.id/> tanggal 12 Juni 2023.
- Tavakol, M. & Dennick, R. 2011. Making Sense of Cronbach's Alpha. *International Journal of Medical Education*. 2: 53–55.
- Wildaniati, Y. & Afriana, A. 2019. Penggunaan Alat Peraga untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas V SD N 2 Gunung Katun Kecamatan Baradatu. *Dewantara*. 7: 56–72.
- Wulansari, A.D. 2016. *Aplikasi Statistika Parametrik dalam Penelitian*. Sleman: Pustaka Felicha.

- Yulianty, N. 2019. Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Siswa dengan Pendekatan Pembelajaran Matematika Realistik. *Jurnal Pendidikan Matematika Raflesia*. 4(1): 60–65.
- Yusup, F. 2018. Uji Validitas dan Reliabilitas Instrumen Penelitian Kuantitatif. *Jurnal Tarbiyah: Jurnal Ilmiah Kependidikan*. 7(1): 17–23.

LAMPIRAN-LAMPIRAN

Lampiran 1

Hasil Angket Studi Pendahuluan

No	Pernyataan	Jawaban	%
1.	Matematika merupakan pelajaran yang menakutkan	Sangat setuju	4,6
		Setuju	22,7
		Tidak setuju	72,7
		Sangat tidak setuju	0
2.	Matematika merupakan pelajaran yang sulit dipahami	Sangat setuju	4,5
		Setuju	50
		Tidak setuju	45,5
		Sangat tidak setuju	0
3.	Saat belajar matematika, saya kesulitan menyelesaikan soal yang tipenya berbeda dengan tipe contoh soal	Sangat setuju	22,7
		Setuju	59,1
		Tidak setuju	18,2
		Sangat tidak setuju	0
4.	Saya kesulitan mengerjakan soal secara sistematis	Sangat setuju	0
		Setuju	68,2
		Tidak setuju	31,8
		Sangat tidak setuju	0

No	Pernyataan	Jawaban	%
5.	Saya kesulitan mengerjakan soal secara tepat	Sangat setuju	0
		Setuju	68,2
		Tidak Setuju	31,8
		Sangat tidak setuju	0
6.	Saya kesulitan merepresentasikan konsep dalam bentuk diagram, gambar, model matematika, dan bentuk representasi lainnya	Sangat setuju	18,2
		Setuju	50
		Tidak setuju	27,3
		Sangat tidak setuju	4,5
7.	Saya kesulitan menerapkan konsep lain dalam menyelesaikan soal matematika	Sangat setuju	4,5
		Setuju	59,1
		Tidak setuju	36,4
		Sangat tidak setuju	0
8.	Saya aktif menjawab pertanyaan guru	Sangat setuju	9,1
		Setuju	63,6
		Tidak setuju	22,7
		Sangat tidak setuju	4,6

No	Pernyataan	Jawaban	%
9.	Saya aktif mengerjakan latihan soal di papan tulis	Sangat setuju	4,5
		Setuju	59,1
		Tidak setuju	31,8
		Sangat tidak setuju	4,6
10.	Saya mendapatkan nilai matematika yang rendah	Sangat setuju	18,2
		Setuju	18,2
		Tidak setuju	54,5
		Sangat tidak setuju	9,1
11.	Pembelajaran matematika lebih mudah dipahami jika menggunakan media atau alat peraga matematika	Sangat setuju	45,5
		Setuju	45,5
		Tidak setuju	9,1
		Sangat tidak setuju	0

Lampiran 2

Hasil Wawancara Studi Pendahuluan

No	Pokok Bahasan	Pertanyaan	Jawaban
1	Kurikulum	Kurikulum apa yang diterapkan di MA Muhammadiyah 02 Pondok Modern Paciran?	Untuk kelas X dan XI menggunakan kurikulum merdeka sedangkan untuk kelas XII masih menggunakan kurikulum 2013.
		Berapa rombongan belajar untuk kelas XII?	Ada empat rombel, tiga rombel jurusan IPA dan satu rombel jurusan IPS.
		Apakah ada kelas olimpiade/unggulan/SKS?	Tidak ada, hanya saja anak-anak yang fokus menghafalkan AL-Qur'an dijadikan satu di kelas XII IPA 3
		Berapa KKM yang ditetapkan untuk mata pelajaran matematika wajib?	70

No	Pokok Bahasan	Pertanyaan	Jawaban
2	Metode pembelajaran	Metode apa yang biasa Bapak/Ibu gunakan saat pembelajaran?	Biasanya diskusi presentasi tapi kendalanya siswa kurang memahami materi dan yang disampaikan hanya sepemahaman siswa
3	Materi Pembelajaran	Menurut Bapak/Ibu materi apa yang sulit dipahami oleh siswa khususnya kelas XII?	Rata-rata saat saya menyampaikan dimensi tiga anak-anak kesulitan
		Apakah rata-rata nilai ulangan harian materi dimensi tiga mencapai KKM?	Di bawah KKM, rata-rata nilai 40 koma sekian
		Menurut Bapak/Ibu kendala apa yang sering dihadapi siswa saat pembelajaran matematika?	Menyelesaikan permasalahan terumata permasalahan yang berkaitan dengan dimensi tiga

No	Pokok Bahasan	Pertanyaan	Jawaban
4	Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis	Menurut Bapak/Ibu kemampuan pemahaman konsep matematis siswa berada pada tahap apa?	Di tahap C3 sedang
		Menurut Bapak/Ibu upaya apa yang dilakukan untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa?	Belajar dalam arti mengubah metode dan mengubah media yang digunakan
5	Alat bantu pembelajaran	Apakah Bapak/Ibu menggunakan aplikasi pembantu dalam pembelajaran matematika?	Cuma menggunakan Youtube
		Apakah Bapak/Ibu menggunakan benda konkret dalam pembelajaran matematika?	Belum

Lampiran 3

Daftar Nama dan Hasil *Pretest* Studi Pendahuluan

NO	NAMA	SOAL NO 1					SOAL NO 2					TOTAL SKOR	NILAI
		IPKM-1	IPKM-2 & 5	IPKM-3 & 4	IPKM-6	IPKM-7 & 8	IPKM-1	IPKM-2 & 5	IPKM-3 & 4	IPKM-6	IPKM-7 & 8		
1	Al Barrotu' Thadqiyah Ar Baniyah	1	0	0	1	1	1	1	0	2	1	8	30
2	Alwalidatul Azizah	1	1	3	2	1	0	1	5	2	2	18	67
3	Ana Dwi Agustina	1	0	3	1	3	0	0	0	0	0	8	30
4	Anandyta Zahfira Cahya Rahmani	1	0	0	1	2	1	0	2	1	2	10	37
5	Dea Zahira Berliana Renata	1	0	2	1	1	1	0	6	0	1	13	48

6	Gemi Nur Cahyani	1	0	0	1	0	0	0	0	2	0	4	15
7	Ike Nur Oktavania	1	0	2	1	0	1	0	6	1	1	13	48
8	Nadia Oktavia	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	3	11
9	Naurah Salma Rohila	1	0	2	2	2	1	0	0	1	0	9	33
10	Naurih Silma Rofila	1	0	2	1	2	1	0	0	1	0	8	30
11	Nidau Qonitah Az-Zahroiyah	2	0	0	1	2	2	0	0	1	0	8	30
12	Rahma Nur Nujula	1	0	2	1	2	1	0	0	2	0	9	33
13	Sri Puspita Andini	2	0	2	1	1	1	1	5	2	1	16	59
14	Suci Rahmadani	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	7
15	Syahzanani Syaura Salsabila	1	0	1	1	3	0	0	0	1	0	7	26
16	Wilda Nur Aisyil Jannah	1	0	2	0	2	0	0	0	0	0	5	19

17	Zahrotul Jannah	1	0	3	1	2	1	1	5	1	2	17	63
JUMLAH		19	1	24	18	24	12	4	29	17	10	158	585
RATA-RATA		1,12	0,06	1,41	1,06	1,41	0,71	0,24	1,71	1	0,59	9,29	34,4
SKOR MAKS		3	1	3	2	3	3	1	6	2	3	27	100
PERSENTASE		37%	6%	47%	53%	47%	24%	24%	28%	50%	20%		

Lampiran 4

Contoh Jawaban Pretest

PRE-TEST PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS

Materi Pokok : Dimensi Tiga

Waktu : 80 Menit

Tujuan Pembelajaran :

Nama : Gemi Nur Cahyani

No. Absen : 10

1. Menentukan jarak antar titik
2. Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan jarak antar titik

Petunjuk :

1. Bacalah doa sebelum mengerjakan soal.
2. Isilah identitas (nama dan no absen) terlebih dahulu.
3. Jawablah soal yang dianggap paling mudah.
4. Periksa kembali jawaban sebelum dikumpulkan.
5. Tidak diperbolehkan bekerjasama dengan teman.

Soal :

1. Diketahui kubus ABCD.EFGH dengan panjang rusuk 5 cm dan titik P berada pada rusuk DH dengan panjang PH adalah 3 cm, tentukan jarak antara titik E dan titik P.

- a. Tulislah apa yang diketahui dan ditanyakan dari soal di atas! Apa konsep yang dapat diterapkan untuk menentukan jarak antar titik E dan titik P?

Titik P berada pada $r = DH$

(IPKM-1)

panjang PH 3 cm

- b. Gambarkan jarak antara titik E dan titik P pada kubus ABCD.EFGH!

(IPKM-6)



- c. Jelaskan bangun pembantu untuk menyelesaikan masalah di atas? Teorema apa yang dapat diterapkan untuk menyelesaikan masalah di atas?

(IPKM-7 & 8)

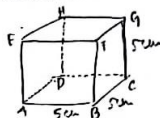
Saya menghitung dg Rumus kubus yaitu

$$L = s \times s$$

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

- d. Coba selesaikan masalah di atas! Berilah kesimpulan dari penyelesaian masalah di atas!

(IPKM-3 & 4)

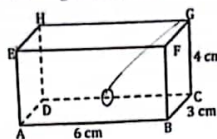


$$5 \times 5 \times 8 = 625 \text{ cm}$$

- e. Sebutkan jarak antara dua titik yang jaraknya sama dengan jarak antara titik E dan titik P!

(IPKM-2 & 5)

2. Perhatikan gambar berikut



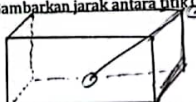
Jika titik O merupakan titik tengah rusuk DC. Tentukan jarak antara titik O dan titik G

- a. Tulislah apa yang diketahui dan ditanyakan dari soal di atas! • Apa konsep yang dapat diterapkan untuk menentukan jarak antar titik O dan titik G?

(IPKM-1)

- b. Gambarkan jarak antara titik O dan G!

(IPKM-6)



- c. Jelaskan bangun pembantu yang dapat dibentuk untuk menyelesaikan masalah di atas? Teorema apa yang dapat diterapkan dalam menyelesaikan masalah di atas?

(IPKM-7 & 8)

- d. Apa yang harus dicari sebelum menentukan jarak antara titik O dan titik G? Hitunglah!

(IPKM-3 & 4)

Adan G

- e. Coba tentukan jarak antara titik O dan titik G! Berilah kesimpulan dari penyelesaian masalah di atas!

(IPKM-3 & 4)

- f. Sebutkan jarak antar titik yang memiliki jarak yang sama dengan jarak antara titik O dan titik G!

(IPKM-2 & 5)

Lampiran 5

Daftar Nama dan Nilai Kognitif PAS Kelas XII IPA

Kelas XII IPA 1			
No	No. Induk/NISN	Nama Siswa	Kognitif
1	4428 / 0068666203	Afifatul Hidayah	84
2	4429 / 0078638544	Agung Permana	77
3	4438 / 0066168688	Al Barrotu' Thadqiyah Ar Baniyah	83
4	4439 / 0064722734	Alwalidatul Azizah	93
5	4440 / 0054796213	Alfiona Popy Agnesdawati	81
6	4441 / 0063682760	Alim Matul Izzah	89
7	4444 / 0062258808	Andika Putra Abdurrahman	76
8	4445 / 0075297654	Andre Aditya Noval	84
9	4446 / 0069465018	Anzelina Mar'a Mahera	85
10	4455 / 0065080747	Gemi Nur Cahyani	80
11	4460 / 0057042104	Intan Fitriyani	80
12	4474 / 0067930545	Muhammad Alfin Nur Choirulli	87
13	4484 / 0038229243	Nadia Oktavia	82
14	4485 / 0069725531	Nadzifa Ridha Izzati	84
15	4490 / 0063780497	Nidau Qonitah Az- Zahroiyah	84
16	4492 / 0063339734	Nur Hayati	80
17	4494 / 0061955825	Nuryatul Hidayah	80
18	4496 / 0065010479	Rani Trisna Dewi	87
19	4502 / 0071208149	Shobahus Surur	76
20	4503 / 0045536557	Suci Rahmadani	80

Kelas XII IPA 2			
No	No. Induk/NISN	Nama Siswa	Kognitif
1	4427 / 0062939308	Aditya Putra Pratama	84
2	4431 / 0053414828	Ahmad Alvin Harsani	96
3	4434 / 0064268645	Ahmad Ihfan Khoiri Habib	95
4	4435 / 0057400305	Ahmad Miqdad Al Wafa'	80
5	4437 / 0063210992	Akyas Muhammad Jibril Abu Sayyaf	83
6	4442 / 0065724971	Ana Dwi Agustina	80
7	4443 / 0067953332	Anandyta Zahfira Cahya Rahmani	97
8	4449 / 0064204677	Daffa Azri Arrizqi	80
9	4451 / 0064469011	Devan Maulana Rizqi	79
10	4453 / 0055079053	Faiq Tatian Hidayatullah	95
11	4458 / 0064834507	Ike Nur Oktavania	97
12	4459 / 0069258488	Insiroohul Awalia	83
13	4466 / 0057335182	M. Fareladi Priyanto	93
14	4469 / 0067662973	Mochammad Dahyu Al Makhesh	83
15	4477 / 0068414808	Muhammad Irgi Fahrezi	79
16	4480 / 0062412857	Muhammad Najamuddin Rowi	80
17	4481 / 0058641289	Muhammad Naufal Abrori	80
18	4482 / 0051248160	Muhammad Naufal Nabhan	94
19	4488 / 0063069700	Naurah Salma Rohila	80
20	4489 / 0065680932	Naurih Silma Rofila	82

Kelas XII IPA 2			
No	No. Induk/NISN	Nama Siswa	Kognitif
21	4491 / 0061866611	Nor Khasanah Rinjani	89
22	4493 / 0068690903	Nur Shabrina Salsabila	90
23	4495 / 0061716191	Rahma Nur Nujula	84
24	4500 / 0068955922	Rofidatur Rohmah	85
25	4505 / 0068894401	Syahzanani Syaura Salsabila	86
26	4506 / 0057642005	Wardatul Ummah	90
27	4507 / 0064421131	Wilda Nur Aisyil Jannah	86
28	4509 / 0056178489	Zahrotul Jannah	87

Kelas XII IPA 3			
No	No. Induk/NISN	Nama Siswa	Kognitif
1	4510 / 0065047645	Ahmad Syahriel	88
2	4448 / 0064049996	Arinil Huda	80
3	4450 / 0069753345	Dea Zahira Berliana Renata	85
4	4454 / 0054133692	Fajar Yudhistira Al Fahman	80
5	4464 / 0069156659	Karin Dwi Cahyanti	86
6	4483 / 0052320146	Muttaqin	91
7	4487 / 0066308904	Najwa Eka Hidayati	90
8	4499 / 0065368083	Rizqi Farid Al Husni	85
9	4475 / 0056094658	Muhammad Ilham Ramadhan	82

Kelas XII IPA 3			
No	No. Induk/NISN	Nama Siswa	Kognitif
10	4478 / 0066828403	Muhammad Nabil An-Nawwaf	80
11	4635 / 0061292300	Sri Puspita Andini	82
12	4636 / 0058544407	Abdan Mahdy Al Hayy	87

Lampiran 6

Uji Normalitas Tahap Awal Kelas XII IPA 1

Hipotesis:

H_0 : data berdistribusi normal

H_1 : data tidak berdistribusi normal

Pengujian:

Nilai terbesar dari $|F(z_i) - S(z_i)|$

Kriteria Pengujian:

Jika $L_{hitung} < L_{tabel}$ maka H_0 diterima, artinya data berdistribusi normal.

Jika $L_{hitung} \geq L_{tabel}$ maka H_0 ditolak, artinya data tidak berdistribusi normal.

Langkah-langkah Pengujian:

1. Mengurutkan data dari terkecil sampai data terbesar, kemudian menentukan frekuensi absolut dan frekuensi kumulatif (fk).

X	f	fk	X^2
76	1	1	5776
76	1	2	5776
77	1	3	5929
80	1	4	6400
80	1	5	6400
80	1	6	6400
80	1	7	6400
80	1	8	6400
81	1	9	6561

X	f	fk	X^2
82	1	10	6724
83	1	11	6889
84	1	12	7056
84	1	13	7056
84	1	14	7056
84	1	15	7056
85	1	16	7225
87	1	17	7569
87	1	18	7569
89	1	19	7921
93	1	20	8649

2. Menentukan $z, F(z), S(z)$, dan $|F(z) - S(z)|$

Menentukan z_i

$$z_i = \frac{X_i - \bar{X}}{s}$$

Rata-rata

$$\begin{aligned}\bar{X} &= \frac{\sum X_i}{n} \\ &= \frac{1652}{20} = 82,6\end{aligned}$$

Simpangan baku

$$\begin{aligned}s &= \sqrt{\frac{\sum X^2}{n-1} - \frac{(\sum X)^2}{n(n-1)}} \\ &= \sqrt{\frac{136812}{20-1} - \frac{1652^2}{20(20-1)}}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&= \sqrt{\frac{136812}{19} - \frac{2729104}{20(19)}} \\
&= \sqrt{1200,632 - 7181,853} \\
&= \sqrt{18,77895} \\
&= 4,33468
\end{aligned}$$

No	X	z	F(z)	S(z)	F(z) - S(z)
1	76	-1,52303	0,063876	0,1	0,036124
2	76	-1,52303	0,063876	0,1	0,036124
3	77	-1,29227	0,098132	0,15	0,051868
4	80	-0,59998	0,274259	0,4	0,125741
5	80	-0,59998	0,274259	0,4	0,125741
6	80	-0,59998	0,274259	0,4	0,125741
7	80	-0,59998	0,274259	0,4	0,125741
8	80	-0,59998	0,274259	0,4	0,125741
9	81	-0,36922	0,355982	0,45	0,094018
10	82	-0,13846	0,444494	0,5	0,055506
11	83	0,092305	0,536772	0,55	0,013228
12	84	0,323067	0,626678	0,75	0,123322
13	84	0,323067	0,626678	0,75	0,123322
14	84	0,323067	0,626678	0,75	0,123322
15	84	0,323067	0,626678	0,75	0,123322
16	85	0,553829	0,710152	0,8	0,089848
17	87	1,015353	0,845031	0,9	0,054969
18	87	1,015353	0,845031	0,9	0,054969
19	89	1,476876	0,930146	0,95	0,019854
20	93	2,399924	0,991801	1	0,008199

Nilai maks dari $ F(z) - S(z) $	0,125741
L_{hitung}	0,125741
L_{tabel}	0,1920

Kesimpulan:

Karena $L_{hitung} < L_{tabel}$ maka H_0 diterima, artinya data berdistribusi normal.

Lampiran 7

Uji Normalitas Tahap Awal Kelas XII IPA 2

Hipotesis:

H_0 : data berdistribusi normal

H_1 : data tidak berdistribusi normal

Pengujian:

Nilai terbesar dari $|F(z_i) - S(z_i)|$

Kriteria Pengujian:

Jika $L_{hitung} < L_{tabel}$ maka H_0 diterima, artinya data berdistribusi normal.

Jika $L_{hitung} \geq L_{tabel}$ maka H_0 ditolak, artinya data tidak berdistribusi normal.

Langkah-langkah Pengujian:

1. Mengurutkan data dari terkecil sampai data terbesar, kemudian menentukan frekuensi absolut dan frekuensi kumulatif (fk).

X	f	fk	X^2
79	1	1	6241
79	1	2	6241
80	1	3	6400
80	1	4	6400
80	1	5	6400
80	1	6	6400
80	1	7	6400
80	1	8	6400
82	1	9	6724

X	f	fk	X²
83	1	10	6889
83	1	11	6889
83	1	12	6889
84	1	13	7056
84	1	14	7056
85	1	15	7225
86	1	16	7396
86	1	17	7396
87	1	18	7569
89	1	19	7921
90	1	20	8100
90	1	21	8100
93	1	22	8649
94	1	23	8836
95	1	24	9025
95	1	25	9025
96	1	26	9216
97	1	27	9409
97	1	28	9409

2. Menentukan z , $F(z)$, $S(z)$, dan $|F(z) - S(z)|$

Menentukan z_i

$$z_i = \frac{X_i - \bar{X}}{s}$$

Rata-rata

$$\begin{aligned}\bar{X} &= \frac{\sum X_i}{n} \\ &= \frac{2417}{28} \\ &= 86,32143\end{aligned}$$

Simpangan baku

$$\begin{aligned}s &= \sqrt{\frac{\sum X^2}{n-1} - \frac{(\sum X)^2}{n(n-1)}} \\ &= \sqrt{\frac{209661}{28-1} - \frac{2417^2}{28(28-1)}} \\ &= \sqrt{\frac{209661}{27} - \frac{5841889}{28(27)}} \\ &= \sqrt{7765,22 - 7727,37} \\ &= \sqrt{37,8558} \\ &= 6,15271\end{aligned}$$

No	x	z	$F(z)$	$S(z)$	$ F(z) - S(z) $
1	79	-1,24786	0,106041	0,071429	0,034613
2	79	-1,24786	0,106041	0,071429	0,034613
3	80	-1,07988	0,140098	0,285714	0,145616
4	80	-1,07988	0,140098	0,285714	0,145616
5	80	-1,07988	0,140098	0,285714	0,145616
6	80	-1,07988	0,140098	0,285714	0,145616
7	80	-1,07988	0,140098	0,285714	0,145616
8	80	-1,07988	0,140098	0,285714	0,145616

No	x	z	$F(z)$	$S(z)$	$ F(z) - S(z) $
9	82	-0,74392	0,228463	0,321429	0,092965
10	83	-0,57594	0,282329	0,428571	0,146243
11	83	-0,57594	0,282329	0,428571	0,146243
12	83	-0,57594	0,282329	0,428571	0,146243
13	84	-0,40796	0,341653	0,5	0,158347
14	84	-0,40796	0,341653	0,5	0,158347
15	85	-0,23998	0,405174	0,535714	0,13054
16	86	-0,072	0,471302	0,607143	0,13584
17	86	-0,072	0,471302	0,607143	0,13584
18	87	0,095984	0,538233	0,642857	0,104624
19	89	0,431944	0,667109	0,678571	0,011462
20	90	0,599925	0,725722	0,75	0,024278
21	90	0,599925	0,725722	0,75	0,024278
22	93	1,103866	0,865174	0,785714	0,07946
23	94	1,271846	0,898286	0,821429	0,076857
24	95	1,439826	0,925042	0,892857	0,032185
25	95	1,439826	0,925042	0,892857	0,032185
26	96	1,607806	0,946061	0,928571	0,01749
27	97	1,775787	0,962116	1	0,037884
28	97	1,775787	0,962116	1	0,037884

Nilai Maks $ F(z) - S(z) $	0,158347
L_{hitung}	0,158347
L_{tabel}	0,1641

Kesimpulan:

Karena $L_{hitung} < L_{tabel}$ maka H_0 diterima, artinya data berdistribusi normal.

Lampiran 8

Uji Normalitas Tahap Awal Kelas XII IPA 3

Hipotesis:

H_0 : data berdistribusi normal

H_1 : data tidak berdistribusi normal

Pengujian:

Nilai terbesar dari $|F(z_i) - S(z_i)|$

Kriteria Pengujian:

Jika $L_{hitung} < L_{tabel}$ maka H_0 diterima, artinya data berdistribusi normal.

Jika $L_{hitung} \geq L_{tabel}$ maka H_0 ditolak, artinya data tidak berdistribusi normal.

Langkah-langkah Pengujian:

1. Mengurutkan data dari terkecil sampai data terbesar, kemudian menentukan frekuensi absolut dan frekuensi kumulatif (fk).

X	f	fk	X^2
80	1	1	6400
80	1	2	6400
80	1	3	6400
82	1	4	6724
82	1	5	6724
85	1	6	7225
85	1	7	7225
86	1	8	7396
87	1	9	7569

X	f	fk	X²
88	1	10	7744
90	1	11	8100
91	1	12	8281

2. Menentukan z , $F(z)$, $S(z)$, dan $|F(z) - S(z)|$

Menentukan z_i

$$z_i = \frac{X_i - \bar{X}}{s}$$

Rata-rata

$$\begin{aligned}\bar{X} &= \frac{\sum X_i}{n} \\ &= \frac{1016}{12} \\ &= 84,666667\end{aligned}$$

Simpangan baku

$$\begin{aligned}s &= \sqrt{\frac{\sum X^2}{n-1} - \frac{(\sum X)^2}{n(n-1)}} \\ &= \sqrt{\frac{86188}{12-1} - \frac{1016^2}{12(12-1)}} \\ &= \sqrt{\frac{86188}{11} - \frac{1032256}{12(11)}} \\ &= \sqrt{7835,27 - 7820,1212} \\ &= \sqrt{15,1515} \\ &= 3,89249\end{aligned}$$

No	x	z	$F(z)$	$S(z)$	$ F(z) - S(z) $
1	80	-1,27802	0,100621	0,25	0,149379
2	80	-1,07988	0,140098	0,25	0,109902
3	80	-1,07988	0,140098	0,25	0,109902
4	82	-0,74392	0,228463	0,416667	0,188203
5	82	-0,74392	0,228463	0,416667	0,188203
6	85	-0,23998	0,405174	0,583333	0,178159
7	85	-0,23998	0,405174	0,583333	0,178159
8	86	-0,072	0,471302	0,666667	0,195364
9	87	0,095984	0,538233	0,75	0,211767
10	88	0,263964	0,604096	0,833333	0,229237
11	90	0,599925	0,725722	0,916667	0,190945
12	91	0,767905	0,778728	1	0,221272

Nilai Maks $ F(z) - S(z) $	0,229237
L_{hitung}	0,229237
L_{tabel}	0,242

Kesimpulan:

Karena $L_{hitung} < L_{tabel}$ maka H_0 diterima, artinya data berdistribusi normal.

Lampiran 9

Uji Homogenitas Tahap Awal

Hipotesis:

H_0 : $\sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_3^2$ (semua kelompok memiliki varians yang sama/data homogen)

H_1 : minimal satu σ^2 tidak sama (terdapat minimal satu kelompok yang memiliki varians berbeda/data tidak homogen)

Pengujian:

Menentukan χ_{hitung}^2 dengan rumus:

$$\chi_{hitung}^2 = (\ln 10) \left[B - \sum dk \cdot \log s_i^2 \right]$$

Kriteria Pengujian:

Jika $\chi_{hitung}^2 < \chi_{tabel}^2$ maka H_0 diterima, artinya data homogen.

Jika $\chi_{hitung}^2 \geq \chi_{tabel}^2$ maka H_0 ditolak, artinya data tidak homogen.

Langkah-langkah Pengujian:

1. Menyajikan data semua kelompok.

No	Kelas XII IPA 1 (X_1)	Kelas XII IPA 2 (X_2)	Kelas XII IPA3 (X_3)
1	84	84	88
2	77	96	80
3	83	95	85
4	93	80	80
5	81	83	86

No	Kelas XII IPA 1 (X_1)	Kelas XII IPA 2 (X_2)	Kelas XII IPA3 (X_3)
6	89	80	91
7	76	97	90
8	84	80	85
9	85	79	82
10	80	95	80
11	80	97	82
12	87	83	87
13	82	93	
14	84	83	
15	84	79	
16	80	80	
17	80	80	
18	87	94	
19	76	80	
20	80	82	
21		89	
22		90	
23		84	
24		85	
25		86	
26		90	
27		86	
28		87	

2. Menentukan rata-rata ($\bar{X}$), varians (s^2), dan derajat kebebasan (dk) setiap kelompok.

Kelas	$\bar{X}$	s^2	dk
XII IPA 1	$\bar{X}_1 = \frac{\sum X_1}{n_1}$ $= \frac{1652}{20}$ $= 82,6$	$s_1^2 = \frac{\sum X_1^2}{n_1 - 1} - \frac{(\sum X_1)^2}{n_1(n_1 - 1)}$ $= \frac{136812}{20 - 1} - \frac{1652^2}{20(20 - 1)}$ $= \frac{136812}{19} - \frac{2729104}{20(19)}$ $= 1200,632 - 7181,853$ $= 18,77895$	19
XII IPA 2	$\bar{X}_2 = \frac{\sum X_2}{n_2}$ $= \frac{2417}{28}$ $= 86,321$	$s_2^2 = \frac{\sum X_2^2}{n_2 - 1} - \frac{(\sum X_2)^2}{n_2(n_2 - 1)}$ $= \frac{209661}{28 - 1} - \frac{2417^2}{28(28 - 1)}$ $= \frac{209661}{27} - \frac{5841889}{28(27)}$ $= 7765,22 - 7727,37$ $= 37,8558$	27

Kelas	$\bar{X}$	s^2	dk
XII IPA 3	$\bar{X}_3 = \frac{\sum X_3}{n_3}$ $= \frac{1016}{12}$ $= 84,667$	$s_3^2 = \frac{\sum X_3^2}{n_3 - 1} - \frac{(\sum X_3)^2}{n_3(n_3 - 1)}$ $= \frac{86188}{12 - 1} - \frac{1016^2}{12(12 - 1)}$ $= \frac{86188}{11} - \frac{1032256}{12(11)}$ $= 7835,27 - 7820,1212$ $= 15,1515$	11

3. Menentukan logaritma varians dari tiap kelompok.

Kelas	dk	s^2	$\log s^2$	$dk \cdot \log s^2$	$dk \cdot s^2$
XII IPA 1	19	18,77895	1,27367	24,1998	356,8
XII IPA 2	27	37,8558	1,57813	42,6096	1022,1071
XII IPA 3	11	15,1515	1,18046	12,985	166,66667
$\sum$	57	71,78628	4,03226	79,7944	1545,5738

4. Menghitung varians gabungan dari semua kelompok

$$\begin{aligned}
 s_{gabungan}^2 &= \frac{\sum dk \cdot s^2}{\sum dk} \\
 &= \frac{1545,574}{57} \\
 &= 27,11533
 \end{aligned}$$

5. Menghitung harga satuan Barlett (B)

$$\begin{aligned}
 B &= (\log s_{gabungan}^2) \cdot \sum dk \\
 &= \log 27,11533 \cdot 57 \\
 &= 1,433215 \cdot 57 \\
 &= 81,69325
 \end{aligned}$$

6. Menghitung nilai *chi square* hitung (χ_{hitung}^2)

$$\begin{aligned}
 \chi_{hitung}^2 &= (\ln 10) \left[B - \sum dk \cdot \log s_i^2 \right] \\
 &= (\ln 10) [81,69325 - 79,7944] \\
 &= (2,302585)(1,89885) \\
 &= 4,37227
 \end{aligned}$$

7. Menentukan *chi square* tabel (χ_{tabel}^2) dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ dan derajat kebebasan $dk = k - 1$

$$\chi_{tabel}^2(\alpha = 0,05; dk = 3 - 1 = 2) = 5,991465$$

Kesimpulan:

Karena $\chi_{hitung}^2 < \chi_{tabel}^2$ maka H_0 diterima, artinya semua kelompok memiliki varians yang sama/data homogen

*Lampiran 10***Uji Kesamaan Rata-rata****Hipotesis:**

H_0 : $\mu_1 = \mu_2 = \mu_3$ (tidak terdapat perbedaan kondisi pada setiap kelas/semua kelas dalam keadaan yang sama)

H_1 : minimal satu μ berbeda (terdapat minimal satu kelas yang memiliki kondisi berbeda)

Pengujian:

Menentukan F_{hitung} dengan rumus:

$$F_{hitung} = \frac{MK_{ant}}{MK_{dal}}$$

Kriteria Pengujian:

Jika $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ maka H_0 diterima, artinya tidak terdapat perbedaan rata-rata setiap kelas/rata-rata semua kelas sama.

Jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ maka H_0 ditolak, artinya terdapat perbedaan rata-rata kelas.

Langkah-langkah Pengujian

1. Membuat tabel penolong ANOVA

No	x_1	x_2	x_3	x_{total}	$(x_1)^2$	$(x_2)^2$	$(x_3)^2$	$(x^2)_{total}$
1	84	84	88	256	7056	7056	7744	21856
2	77	96	80	253	5929	9216	6400	21545
3	83	95	85	263	6889	9025	7225	23139
4	93	80	80	253	8649	6400	6400	21449
5	81	83	86	250	6561	6889	7396	20846
6	89	80	91	260	7921	6400	8281	22602
7	76	97	90	263	5776	9409	8100	23285
8	84	80	85	249	7056	6400	7225	20681
9	85	79	82	246	7225	6241	6724	20190
10	80	95	80	255	6400	9025	6400	21825
11	80	97	82	259	6400	9409	6724	22533
12	87	83	87	257	7569	6889	7569	22027
13	82	93		175	6724	8649		15373
14	84	83		167	7056	6889		13945

No	x_1	x_2	x_3	x_{total}	$(x_1)^2$	$(x_2)^2$	$(x_3)^2$	$(x^2)_{total}$
15	84	79		163	7056	6241		13297
16	80	80		160	6400	6400		12800
17	80	80		160	6400	6400		12800
18	87	94		181	7569	8836		16405
19	76	80		156	5776	6400		12176
20	80	82		162	6400	6724		13124
21		89		89		7921		7921
22		90		90		8100		8100
23		84		84		7056		7056
24		85		85		7225		7225
25		86		86		7396		7396
26		90		90		8100		8100
27		86		86		7396		7396
28		87		87		7569		7569
Σ	1652	2417	1016	5085	136812	209661	86188	432661

2. Menghitung jumlah kuadrat total (DK_{total})

$$\begin{aligned}
 DK_{total} &= \sum X_{total}^2 - \frac{(\sum X_{total})^2}{N} \\
 &= 432661 - \frac{(5085)^2}{60} \\
 &= 432661 - \frac{25857225}{60} \\
 &= 432661 - 430953,75 \\
 &= 1707,25
 \end{aligned}$$

3. Menghitung jumlah kuadrat antar kelompok (DK_{ant})

$$\begin{aligned}
 K_{ant} &= \frac{(\sum X_1)^2}{n_1} + \frac{(\sum X_2)^2}{n_2} + \frac{(\sum X_3)^2}{n_3} - \frac{(\sum X_{total})^2}{N} \\
 &= \frac{(1652)^2}{20} + \frac{(2417)^2}{28} + \frac{(1016)^2}{12} - \frac{(5085)^2}{60} \\
 &= \frac{2729104}{20} + \frac{5841889}{28} + \frac{1032256}{12} - \frac{25857225}{60}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= 136455,2 + 208638,8929 + 86021,3333 - 430953,75 \\
 &= 161,6762
 \end{aligned}$$

4. Menghitung jumlah kuadrat dalam kelompok

$$\begin{aligned}
 DK_{dal} &= DK_{total} - DK_{ant} \\
 &= 1707,25 - 161,6762 \\
 &= 1545,574
 \end{aligned}$$

5. Menghitung rata-rata kuadrat antar kelompok (MK_{ant})

$$\begin{aligned}
 MK_{ant} &= \frac{DK_{ant}}{db_{ant}} \\
 &= \frac{161,6762}{3 - 1} \\
 &= \frac{161,6762}{2} \\
 &= 80,8381
 \end{aligned}$$

6. Menghitung rata-rata kuadrat dalam kelompok (MK_{dal})

$$\begin{aligned} MK_{dal} &= \frac{DK_{dal}}{db_{dal}} \\ &= \frac{1545,574}{60 - 3} \\ &= \frac{1545,574}{57} \\ &= 27,11533 \end{aligned}$$

7. Menentukan F_{hitung}

$$\begin{aligned} F_{hitung} &= \frac{MK_{ant}}{MK_{dal}} \\ &= \frac{80,8381}{27,11533} \\ &= 2,981269 \end{aligned}$$

8. Menentukan F_{tabel} dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$.

$$F_{tabel} = 3,158843$$

Kesimpulan:

Karena $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka H_0 diterima, artinya tidak terdapat perbedaan rata-rata setiap kelas/rata-rata semua kelas sama

*Lampiran 11***Daftar Nama dan Kode Siswa Kelas Uji Coba**

No	Nama	Kode
1.	Agusfisa Nur Laili	UC-1
2.	Ahmad Arin	UC-2
3.	Ahmad Fahrezi	UC-3
4.	Arini Aulia Rahmi	UC-4
5.	Dinda Citra Fransiska Efendi	UC-5
6.	Hanin Najahatul Fitriyah	UC-6
7.	Hurin Khoirotun Hisan	UC-7
8.	Jauhara Karimah	UC-8
9.	Julistin Kamalia Mahfan Dinilah	UC-9
10.	Kirania Muftanti	UC-10
11.	M. Syahidan Firdaus	UC-11
12.	Masy'ayu Bunga Felicia	UC-12
13.	Moh. Khadim Asy Syarifain	UC-13
14.	Moh. Ni'am Aslam	UC-14
15.	Moh. Tyo Awalludin	UC-15
16.	Muhammad Aidhan Imtinan	UC-16
17.	Muhammad Imaduddin	UC-17
18.	Muhammad Nahar Rahadita	UC-18
19.	Najla Rizky Agustina	UC-19
20.	Rifka Tri Lestari	UC-20
21.	Rizki Agung Ramadhani	UC-21
22.	Surya Prayoga	UC-22
23.	Vonni Vianita	UC-23

Lampiran 12

Kisi-Kisi Uji Coba Instrumen Tes Pemahaman Konsep Matematis

Satuan Pendidikan : MAS Muhammadiyah 02 Paciran

Kelas/Semester : XII/Gasal

Mata Pelajaran : Matematika Wajib

Waktu Pengerjaan : 80 Menit

Materi Pokok : Dimensi Tiga

Bentuk Soal : Uraian

Kompetensi Dasar	Indikator Pembelajaran	Indikator Pemahaman Konsep								Nomor Soal
		1	2	3	4	5	6	7	8	
3.1 Mendeskripsikan jarak dalam ruang (antar titik, titik ke garis, titik ke bidang)	Menentukan jarak antara dua titik		√			√				1
		√	√	√	√	√	√	√	√	2
		√	√	√	√	√	√	√	√	3
	Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan jarak antara dua titik	√		√	√		√	√	√	4
		√		√	√		√	√	√	5

Indikator pemahaman konsep matematis.

1. Menyatakan ulang konsep yang telah dipelajari;
2. Mengklasifikasikan objek-objek berdasarkan dipenuhi tidaknya persyaratan yang membentuk konsep tersebut;
3. Mengidentifikasi sifat-sifat operasi atau konsep;
4. Menerapkan konsep secara logis;
5. Memberikan contoh atau contoh kontra;
6. Menyajikan konsep dalam bentuk representasi matematis (tabel, grafik, diagram, gambar, sketsa, model matematika, atau cara lainnya);
7. Mengaitkan berbagai konsep dalam matematika maupun diluar;
8. Mengembangkan syarat perlu dan atau syarat cukup suatu konsep.

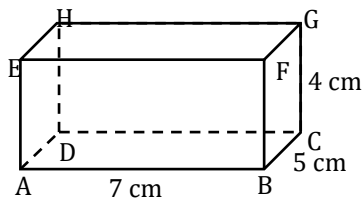
Lampiran 13

Draf Tes Pemahaman Konsep Matematis

Materi Pokok	: Dimensi Tiga	Waktu	: 80 Menit
Tujuan Pembelajaran	:	Nama	:
1. Menentukan jarak antara dua titik		No. Absen	:
2. Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan jarak antara dua titik		Kelas	:

Soal :

1. Perhatikan gambar berikut.



Diketahui titik O merupakan titik perpotongan diagonal bidang ABCD.

Pasangkan jarak antar titik berikut yang memiliki jarak yang sama! (IPKM-2 & 5)

Jarak antara titik O dan titik G



Jarak antara titik E dan titik C



Jarak antara titik C dan titik H



Jarak antara titik B dan titik G



Jarak antara titik D dan titik A



Jarak antara titik O dan titik E



Jarak antara titik H dan titik A



Jarak antara titik G dan titik F



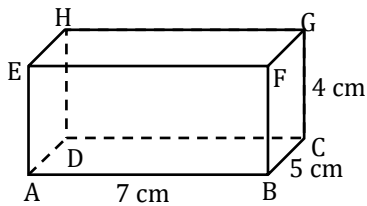
Jarak antara titik A dan titik G



Jarak antara titik A dan titik F

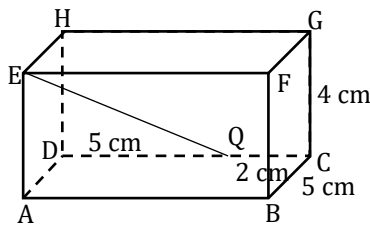


2. Perhatikan gambar berikut.

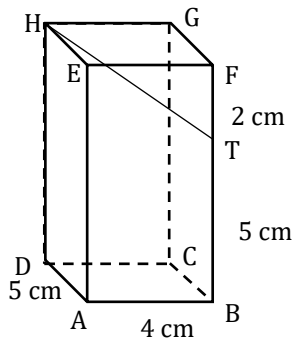


Diketahui titik P terletak pada rusuk AB dengan perbandingan panjang $AP : PB = 5 : 2$.

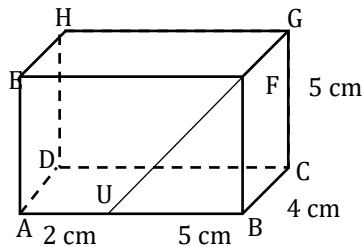
- a. Tentukan jarak antara titik G dan titik P
(IPKM-1, 3, 4, 6, 7 & 8)
- b. Manakah gambar yang memiliki jarak yang sama dengan jarak antara titik G dan titik P! (IPKM-2 & 5)



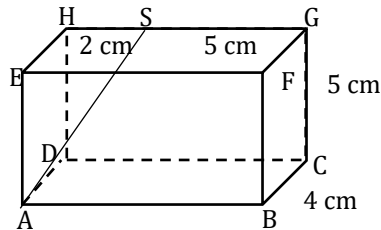
- (2) Jarak antara titik H dan titik T



(3) Jarak antara titik H dan titik U



(4) Jarak antara titik A dan titik S



3. Diketahui kubus ABCD.EFGH dengan panjang rusuk 6 cm. Jika titik M terletak pada rusuk DC dengan perbandingan panjang $DM : CM = 4 : 2$.
 - a. Tentukan jarak antara titik H dan titik M.
(IPKM-1, 3, 4, 6, 7 & 8)
 - b. Sebutkan jarak antar titik yang memiliki jarak yang sama dengan jarak antara titik H dan titik M!
(IPKM-2 & 5)
4. Sintia mempunyai kamar tidur dengan ukuran $3\text{m} \times 3\text{m} \times 3\text{m}$. Tepat di tengah plafon kamar Sintia dipasang lampu. Jika saklar lampu diletakkan di tepat tengah salah satu dinding kamar. Berapakah jarak dari saklar ke lampu?
(IPKM-1, 3, 4, 6, 7 & 8)

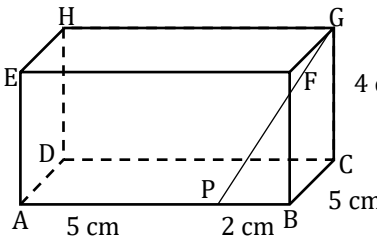
5. Abdur akan merayakan ulang tahun di sebuah gedung yang menyerupai bentuk limas segi empat. Alas gedung tersebut berukuran $12\text{ m} \times 12\text{ m}$ dan panjang rusuk tegaknya 10 m . Berapa jarak antara tepat tengah alas gedung dan puncak gedung? (IPKM-1, 3, 4, 6, 7 & 8)

Lampiran 14

Kunci Jawaban dan Pedoman Penskoran Tes Pemahaman Konsep Matematis

No Soal	Jawaban	Kriteria	Skor	Skor Maks	IPKM
1.	- Jarak antara titik O dan titik G sama dengan Jarak antara titik O dan titik E	Tidak memasangkan jarak antara dua titik yang memiliki jarak sama atau memasangkan jarak antara dua titik yang memiliki jarak sama namun tidak tepat	0	4	IPKM-2 IPKM-5
	- Jarak antara titik C dan titik H sama dengan Jarak antara titik A dan titik F				
	- Jarak antara titik H dan titik A sama dengan Jarak antara titik B dan titik G	Memasangkan hanya satu jarak antara dua titik yang memiliki jarak sama dengan tepat	1		
	- Jarak antara titik A dan titik G sama dengan Jarak antara titik E dan titik C	Memasangkan dua jarak antara dua titik yang memiliki jarak sama dengan tepat	2		

			Memasangkan tiga jarak antara dua titik yang memiliki jarak sama dengan tepat	3		
			Memasangkan empat jarak antara dua titik yang memiliki jarak sama dengan tepat	4		
Skor Maksimal 4						
2.	a.	Diketahui: $AB = 7 \text{ cm}$ $BC = 5 \text{ cm}$ $CG = 4 \text{ cm}$ $AP : PB = 5 : 2$, shg $PB = \frac{2}{7} AB =$ $\frac{2}{7} 7 = 2 \text{ cm}$ Ditanya: Jarak antara titik G dan titik P	Tidak menuliskan informasi dari permasalahan dan tidak menuliskan konsep jarak antara dua titik atau menuliskan informasi dari permasalahan dan tidak menuliskan konsep jarak antara dua titik namun tidak tepat.	0	3	IPKM-1
		Jarak antara titik G dan titik P merupakan ruas garis PG	Menuliskan informasi dari permasalahan dan konsep jarak antara dua titik namun	1		

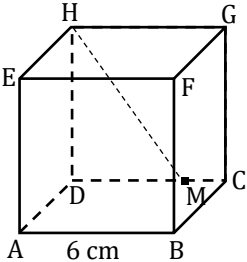
	sehingga untuk menentukan jarak antara titik G dan titik P maka sama dengan menentukan panjang ruas garis PG.	kurang tepat dan tidak lengkap.			
		Menuliskan informasi dari permasalahan dan konsep jarak antara dua titik secara lengkap namun kurang tepat.	2		
		Menuliskan informasi dari permasalahan dan konsep jarak antara dua titik secara lengkap dan tepat	3		
		Tidak merepresentasikan jarak antara dua titik dalam bentuk gambar atau merepresentasikan jarak antar dua titik namun tidak tepat	0	2	IPKM-6
		Merepresentasikan jarak antara dua titik dalam bentuk gambar namun kurang tepat	1		

			Merepresentasikan jarak antara dua titik dalam bentuk gambar dengan tepat	2		
		Segitiga PBG merupakan segitiga siku-siku dengan siku-siku di titik B dan salah satu sisinya ruas garis PG, sehingga untuk menentukan panjang ruas garis PG dapat menerapkan teorema Pythagoras.	Tidak menjelaskan segitiga siku-siku sebagai bangun pembantu dan teorema yang akan digunakan atau menjelaskan segitiga siku-siku sebagai bangun pembantu dan teorema yang akan digunakan namun tidak tepat	0	3	IPKM-7 IPKM-8
			Menjelaskan segitiga siku-siku dan teorema yang akan digunakan namun tidak lengkap dan kurang tepat	1		
			Menjelaskan segitiga siku-siku dan teorema yang akan digunakan secara lengkap namun kurang tepat	2		

			Menjelaskan segitiga siku-siku dan teorema yang akan digunakan secara lengkap dan tepat.	3		
		Menentukan panjang BG $BG = \sqrt{BC^2 + CG^2}$	Menuliskan rumus penyelesaian secara lengkap dan tepat	1	3	IPKM-3 IPKM-4
		$= \sqrt{5^2 + 4^2}$ $= \sqrt{25 + 16}$	Menuliskan proses perhitungan secara lengkap dan tepat	1		
		$= \sqrt{41}$	Menuliskan hasil perhitungan secara tepat	1		
		$PG = \sqrt{PB^2 + BG^2}$	Menuliskan rumus penyelesaian secara lengkap dan tepat	1	3	IPKM-3 IPKM-4
		$= \sqrt{2^2 + (\sqrt{41})^2}$ $= \sqrt{4 + 41}$	Menuliskan proses perhitungan secara lengkap dan tepat	1		

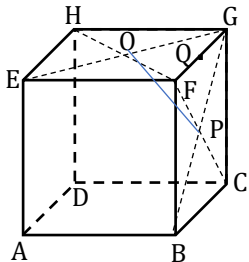
		$= \sqrt{45}$ $= \sqrt{9 \times 5}$ $= 3\sqrt{5}$	Menuliskan hasil perhitungan secara tepat	1		
	b.	(2) Jarak antara titik H dan titik T (4) Jarak antara titik A dan titik S	Tidak memilih jarak antara dua titik yang jaraknya sama atau memilih jarak antara dua titik namun tidak tepat	0	2	IPKM-2 IPKM-5
			Memilih satu gambar jarak antara dua titik yang memiliki jarak sama dengan tepat	1		
			Memilih dua gambar jarak antara dua titik yang memiliki jarak sama dengan tepat	2		
Skor Maksimal 16						
3.	a.	Diketahui: rusuk = 6 cm Titik M terletak pada rusuk DC DM : CM = 4 : 2	Tidak menuliskan informasi dari permasalahan dan tidak menuliskan konsep jarak antara dua titik atau menuliskan informasi dari	0	3	IPKM-1

		Ditanya: jarak antara titik H dan titik M	permasalahan dan menuliskan konsep jarak antara dua titik namun tidak tepat.			
		Jarak antara titik H dan titik M merupakan ruas garis HM sehingga untuk menentukan jarak antara titik H dan titik M maka harus menentukan panjang ruas garis HM.	Menuliskan informasi dari permasalahan dan konsep jarak antara dua titik namun kurang tepat dan tidak lengkap.	1		
			Menuliskan informasi dari permasalahan dan konsep jarak antara dua titik secara lengkap namun kurang tepat.	2		
			Menuliskan informasi dari permasalahan dan konsep jarak antara dua titik secara lengkap dan tepat	3		

		Tidak merepresentasikan jarak antara dua titik dalam bentuk gambar atau merepresentasikan jaran antara dua titik namun tidak tepat	0	2	IPKM-6
		Merepresentasikan jarak antara dua titik dalam bentuk gambar namun kurang tepat	1		
		Merepresentasikan jarak antara dua titik dalam bentuk gambar dengan tepat	2		
	Segitiga HDM merupakan segitiga siku-siku dengan siku-siku di titik D dan salah satu sisinya ruas garis HM, sehingga untuk menentukan panjang ruas garis HM dapat	Tidak menjelaskan segitiga siku-siku sebagai bangun pembantu dan teorema yang akan digunakan atau menjelaskan segitiga siku-siku sebagai bangun pembantu dan	0	3	IPKM-7 IPKM-8

	menerapkan teorema Pythagoras	teorema yang akan digunakan namun tidak tepat		3	IPKM-3 IPKM-4
		Menjelaskan segitiga siku-siku dan teorema yang akan digunakan namun tidak lengkap dan kurang tepat	1		
		Menjelaskan segitiga siku-siku dan teorema yang akan digunakan secara lengkap namun kurang tepat	2		
		Menjelaskan segitiga siku-siku dan teorema yang akan digunakan secara lengkap dan tepat.	3		
	Menentukan panjang DM $DM = \frac{4}{6}DC$	Menuliskan rumus penyelesaian secara lengkap dan tepat	1	3	IPKM-3 IPKM-4

		$= \frac{4}{6}6$	Menuliskan proses perhitungan secara lengkap dan tepat	1		
		$= 4$	Menuliskan hasil perhitungan secara tepat	1		
		$HM = \sqrt{DH^2 + DM^2}$	Menuliskan rumus penyelesaian secara lengkap dan tepat	1	3	IPKM-3 IPKM-4
		$= \sqrt{6^2 + 4^2}$ $= \sqrt{36 + 16}$	Menuliskan proses perhitungan secara lengkap dan tepat	1		
		$= \sqrt{52}$ $= \sqrt{4 \times 13}$ $= 2\sqrt{13}$	Menuliskan hasil perhitungan secara tepat	1		
	b.	Jarak antara titik A dan titik M	Tidak menyebutkan jarak antara dua titik yang jaraknya sama atau menyebutkan jarak antara dua titik namun tidak tepat	0	1	IPKM-2 IPKM-5

			Menyebutkan dengan tepat jarak antara dua titik yang memiliki jarak sama	1		
Skor Maksimal 15						
4.	Ilustrasikan kamar Sintia.  Misal kamar Sintia adalah kubus ABCD.EFGH Misal lampu kamar Sintia adalah titik O	Tidak merepresentasikan permasalahan dalam bentuk gambar atau merepresentasikan permasalahan dalam bentuk gambar namun tidak tepat Merepresentasikan permasalahan dalam bentuk gambar namun tidak lengkap dan kurang tepat Merepresentasikan permasalahan dalam bentuk gambar secara lengkap namun kurang tepat	0 1 2	3	IPKM-6	

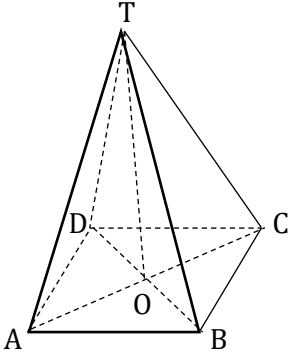
	Misal saklar lampu adalah titik P	Merepresentasikan permasalahan dalam bentuk gambar dengan lengkap dan tepat	3		
	Diketahui: ukuran kamar = $3\text{m} \times 3\text{m} \times 3\text{m}$ Ditanya: jarak lampu dan saklar	Tidak menuliskan informasi dari permasalahan dan tidak menuliskan konsep jarak antara dua titik.	0	3	IPKM-1
	Jarak lampu dan saklar direpresentasikan sebagai jarak antara titik O dan titik P yang merupakan ruas garis OP sehingga untuk menentukan jarak antara titik O dan titik P maka harus menentukan panjang ruas garis OP.	Menuliskan informasi dari permasalahan dan konsep jarak antara dua titik namun kurang tepat dan tidak lengkap.	1		
		Menuliskan informasi dari permasalahan dan konsep jarak antara dua titik secara lengkap namun kurang tepat.	2		

		Menuliskan informasi dari permasalahan dan konsep jarak antara dua titik secara lengkap dan tepat	3		
	Ambil titik Q sebagai titik pembantu yang terletak di tengah rusuk FG untuk mempermudah menyelesaikan permasalahan. Sehingga untuk menyelesaikan permasalahan di atas dapat dibentuk segitiga siku-siku OQP dengan siku-siku di titik Q dan salah satu sisinya ruas garis OP, maka untuk menentukan panjang ruas	Tidak menjelaskan segitiga siku-siku sebagai bangun pembantu dan teorema yang akan digunakan atau menjelaskan segitiga siku-siku sebagai bangun pembantu dan teorema yang akan digunakan namun tidak tepat	0	3	IPKM-7 IPKM-8
		Menjelaskan segitiga siku-siku dan teorema yang akan digunakan namun tidak lengkap dan kurang tepat	1		

	garis OP dapat menerapkan teorema Pythagoras	Menjelaskan segitiga siku-siku dan teorema yang akan digunakan secara lengkap namun kurang tepat	2		
		Menjelaskan segitiga siku-siku dan teorema yang akan digunakan secara lengkap dan tepat.	3		
	Mencari panjang OQ dan QP $OQ = QP$ $= \frac{1}{2}HG$	Menuliskan rumus penyelesaian secara lengkap dan tepat	1	3	IPKM-3 IPKM-4
	$= \frac{1}{2}3$	Menuliskan proses perhitungan secara lengkap dan tepat	1		
	$= \frac{3}{2}$	Menuliskan hasil perhitungan secara tepat	1		

	$OP = \sqrt{OQ^2 + PQ^2}$	Menuliskan rumus penyelesaian secara lengkap dan tepat	1	3	IPKM-3 IPKM-4
	$= \sqrt{\left(\frac{3}{2}\right)^2 + \left(\frac{3}{2}\right)^2}$ $= \sqrt{\frac{9}{4} + \frac{9}{4}}$	Menuliskan proses perhitungan secara lengkap dan tepat	1		
	$= \sqrt{\frac{18}{4}}$ $= \sqrt{\frac{9 \cdot 2}{4}}$ $= \frac{3}{2}\sqrt{2}$	Menuliskan hasil perhitungan secara tepat	1		

	Jadi, jarak dari saklar ke lampu pada kamar Sintia adalah $\frac{3}{2}\sqrt{2}$ meter.				
Skor Maksimal 15					
5.	Misal gedung adalah limas T.ABCD Misal puncak gedung adalah titik T Misal tepat tengah lantai gedung adalah titik O	Tidak merepresentasikan permasalahan dalam bentuk gambar atau merepresentasikan permasalahan dalam bentuk gambar namun tidak tepat	0	3	IPKM-6
		Merepresentasikan permasalahan dalam bentuk gambar namun tidak lengkap dan kurang tepat	1		
		Merepresentasikan permasalahan dalam bentuk gambar secara lengkap namun kurang tepat	2		

		Merepresentasikan permasalahan dalam bentuk gambar dengan lengkap dan tepat	3		
	Diketahui: ukuran alas $12\text{ m} \times 12\text{ m}$ panjang rusuk tegaknya 10 m Ditanya: Jarak antara tepat tengah alas gedung dan puncak gedung	Tidak menuliskan informasi dari permasalahan dan tidak menuliskan konsep jarak antara dua titik.	0	3	IPKM-1

	Jarak antara tepat tengah alas gedung dan puncak gedung direpresentasikan sebagai jarak antara titik T dan titik O yang merupakan ruas garis TO sehingga untuk menentukan jarak antara titik T dan titik O maka harus menentukan panjang ruas garis TO atau menentukan tinggi limas T.ABCD.	Menuliskan informasi dari permasalahan dan konsep jarak antara dua titik namun kurang tepat dan tidak lengkap.	1		
		Menuliskan informasi dari permasalahan dan konsep jarak antara dua titik secara lengkap namun kurang tepat.	2		
		Menuliskan informasi dari permasalahan dan konsep jarak antara dua titik secara lengkap dan tepat	3		
	Segitiga ATC merupakan segitiga sama kaki sebagai bangun pembantu dalam menyelesaikan permasalahan tersebut. Ruas garis TO memotong tepat	Tidak menjelaskan segitiga sama kaki sebagai bangun pembantu dan teorema yang akan digunakan atau menjelaskan segitiga siku-siku sebagai bangun pembantu dan	0	3	IPKM-7 IPKM-8

	tengah ruas garis AC, sehingga untuk menentukan garis TO dapat menggunakan teorema pythagoras	teorema yang akan digunakan namun tidak tepat			
		Menjelaskan segitiga sama kaki dan teorema yang akan digunakan namun tidak lengkap dan kurang tepat	1		
		Menjelaskan segitiga sama kaki dan teorema yang akan digunakan secara lengkap namun kurang tepat	2		
		Menjelaskan segitiga siku-siku dan teorema yang akan digunakan secara lengkap dan tepat.	3		
	Menentukan panjang AO $AO = \frac{1}{2} AC$	Menuliskan rumus penyelesaian secara lengkap dan tepat	1	3	IPKM-3 IPKM-4

	$= \frac{1}{2} \sqrt{12^2 + 12^2}$ $= \frac{1}{2} \sqrt{144 + 144}$	Menuliskan proses perhitungan secara lengkap dan tepat	1		
	$= \frac{1}{2} \sqrt{288}$ $= \frac{1}{2} \sqrt{2 \times 144}$ $= \frac{1}{2} \times 12\sqrt{2}$ $= 6\sqrt{2}$	Menuliskan hasil perhitungan secara tepat	1		
	Menentukan panjang TO $TO = \sqrt{TA^2 - AO^2}$	Menuliskan rumus penyelesaian secara lengkap dan tepat	1	3	IPKM-3 IPKM-4
	$= \sqrt{10^2 - (6\sqrt{2})^2}$ $= \sqrt{100 - 72}$	Menuliskan proses perhitungan secara lengkap dan tepat	1		
	$= \sqrt{28}$ $= \sqrt{4 \times 7}$ $= 2\sqrt{7}$	Menuliskan hasil perhitungan secara tepat	1		

	Jadi, jarak antara tepat tengah alas gedung dan puncak Gedung adalah $2\sqrt{7}$ cm.				
Skor Maksimal 15					
Total Skor Maksimal				65	

$$\text{Nilai (N)} = \frac{\text{jumlah skor perolehan}}{\text{jumlah skor maksimal}} \times 100$$

Lampiran 15

Contoh Jawaban Uji Coba Instrumen

Uji Coba

TES PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS

Materi Pokok : Dimensi Tiga
 Tujuan Pembelajaran : Waktu : 80 Menit
 Nama : Najla Rizky Agustina
 No. Absen : 19
 Kelas : VII IPS

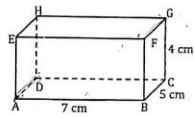
1. Menentukan jarak antara dua titik
 2. Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan jarak antara dua titik

Petunjuk :

- Bacalah doa sebelum mengerjakan soal.
- Isilah identitas (nama dan no absen) terlebih dahulu.
- Jawablah soal yang dianggap paling mudah.
- Periksalah kembali jawaban sebelum dikumpulkan.
- Tidak diperbolehkan bekerjasama dengan teman.

Soal :

1. Perhatikan gambar berikut.

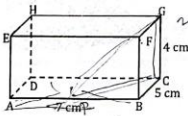


Diketahui titik O merupakan titik perpotongan diagonal bidang ABCD.

Pasangkan jarak antar titik berikut yang memiliki jarak yang sama! (IPKM-2 & 5)

Jarak antara titik O dan titik G	Jarak antara titik E dan titik C
Jarak antara titik C dan titik H	Jarak antara titik B dan titik G
Jarak antara titik D dan titik A	Jarak antara titik O dan titik E
Jarak antara titik H dan titik A	Jarak antara titik G dan titik F
Jarak antara titik A dan titik G	Jarak antara titik A dan titik F

2. Perhatikan gambar berikut.



Diketahui titik P terletak pada rusuk AB dengan perbandingan panjang AP : PB = 5 : 2, tentukan jarak antara titik G dan titik P.

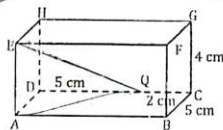
a. Tentukan jarak antara titik G dan titik P (IPKM-1, 3, 4, 6, 7 & 8)

Jawab:

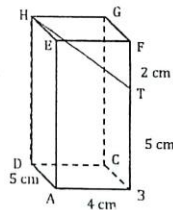
$$\begin{aligned}
 PC^2 &= \sqrt{PB^2 + 8^2} & GP &= \sqrt{PC^2 + CG^2} \\
 &= \sqrt{2^2 + 8^2} & &= \sqrt{2^2 + 4^2} \\
 &= \sqrt{4 + 64} & &= \sqrt{20 + 16} \\
 &= \sqrt{68} & &= \sqrt{36} \\
 &= 2\sqrt{17} & &= 6
 \end{aligned}$$

- b. Manakah gambar yang memiliki jarak yang sama dengan jarak antara titik G dan titik P! (IPKM-2 & 5)

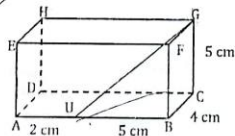
(1) Jarak antara titik E dan titik Q



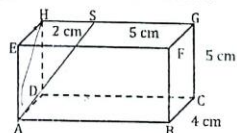
(2) Jarak antara titik H dan titik T



(3) Jarak antara titik H dan titik U



(4) Jarak antara titik A dan titik S

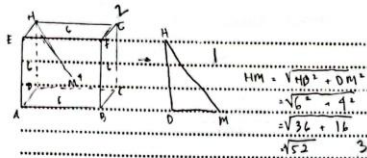


3. Diketahui kubus ABCD.EFGH dengan panjang rusuk 6 cm. Jika titik M terletak pada rusuk DC dengan perbandingan panjang $DM : CM = 4 : 2$.

a. Tentukan jarak antara titik H dan titik M.

Jawab:

$$\text{Diket} : \text{rusuk} = 6 \text{ cm}$$



- b. Sebutkan jarak antar titik yang memiliki jarak yang sama dengan jarak antara titik H dan titik M!

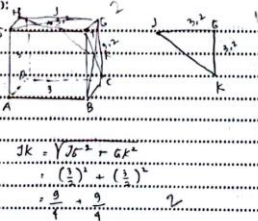
(IPKM-2 & 5)

Jawab:

titik EM

4. Sintia mempunyai kamar tidur dengan ukuran $3m \times 3m \times 3m$. Tepat di tengah plafon kamar Sintia dipasang lampu. Jika saklar lampu diletakkan di tepat tengah salah satu dinding kamar. Berapakah jarak dari saklar ke lampu?

Jawab:



5. Abdur akan merayakan ulang tahun di sebuah gedung yang menyerupai bentuk limas segi empat. Alas gedung tersebut berukuran $12\text{ m} \times 12\text{ m}$ dan panjang rusuk tegaknya 10 m. Berapa jarak antara tepat tengah alas gedung dan puncak gedung?

Jawab:



*Lampiran 16***Nilai Uji Coba Instrumen Tes Pemahaman Konsep****Matematis**

Kode	Soal					Skor Total	Nilai
	1	2	3	4	5		
UC-1	4	8	4	9	6	31	47,692
UC-2	2	3	0	0	0	5	7,6923
UC-3	4	11	7	4	2	28	43,077
UC-4	4	10	3	1	1	19	29,231
UC-5	2	10	7	2	2	23	35,385
UC-6	4	7	8	4	1	24	36,923
UC-7	2	8	7	10	7	34	52,308
UC-8	1	5	4	4	5	19	29,231
UC-9	2	9	4	9	7	31	47,692
UC-10	4	11	5	10	8	38	58,462
UC-11	4	9	4	3	4	24	36,923
UC-12	4	12	12	10	5	43	66,154
UC-13	4	10	6	7	6	33	50,769
UC-14	4	14	11	10	8	47	72,308
UC-15	4	11	5	2	5	27	41,538
UC-16	0	5	4	0	0	9	13,846
UC-17	4	6	0	0	0	10	15,385
UC-18	4	8	6	4	1	23	35,385
UC-19	4	8	7	5	0	24	36,923
UC-20	4	9	10	0	9	32	49,231
UC-21	4	8	7	5	0	24	36,923

Kode	Soal					Skor Total	Nilai
	1	2	3	4	5		
UC-22	1	5	1	0	0	7	10,769
UC-23	4	10	12	5	5	36	55,385

Lampiran 17

Uji Validitas Instrumen Tes Pemahaman Konsep Matematis

Kode	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	Y	$X_1 \cdot Y$	$X_2 \cdot Y$	$X_3 \cdot Y$	$X_4 \cdot Y$	$X_5 \cdot Y$	$(X_1)^2$	$(X_2)^2$	$(X_3)^2$	$(X_4)^2$	$(X_5)^2$	Y^2
UC-1	4	8	4	9	6	31	124	248	124	279	186	16	64	16	81	36	961
UC-2	2	3	0	0	0	5	10	15	0	0	0	4	9	0	0	0	25
UC-3	4	11	7	4	2	28	112	308	196	112	56	16	121	49	16	4	784
UC-4	4	10	3	1	1	19	76	190	57	19	19	16	100	9	1	1	361
UC-5	2	10	7	2	2	23	46	230	161	46	46	4	100	49	4	4	529
UC-6	4	7	8	4	1	24	96	168	192	96	24	16	49	64	16	1	576
UC-7	2	8	7	10	7	34	68	272	238	340	238	4	64	49	100	49	1156
UC-8	1	5	4	4	5	19	19	95	76	76	95	1	25	16	16	25	361
UC-9	2	9	4	9	7	31	62	279	124	279	217	4	81	16	81	49	961
UC-10	4	11	5	10	8	38	152	418	190	380	304	16	121	25	100	64	1444
UC-11	4	9	4	3	4	24	96	216	96	72	96	16	81	16	9	16	576
UC-12	4	12	12	10	5	43	172	516	516	430	215	16	144	144	100	25	1849

No Soal	r_{xy}	r_{tabel}	Ket
1	$r_{xy} = \frac{N \cdot \sum X_1 Y - (\sum X_1)(\sum Y)}{\sqrt{[N \cdot \sum (X_1)^2 - (\sum X_1)^2][N \cdot \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$ $= \frac{23 \cdot 2064 - (74)(591)}{\sqrt{[23 \cdot 274 - (74)^2][23 \cdot 17841 - (591)^2]}}$ $= \frac{47472 - 43734}{\sqrt{[6302 - 5476][410343 - 349281]}}$ $= \frac{3738}{\sqrt{[826][61062]}}$ $= \frac{3738}{\sqrt{50437212}}$ $= \frac{3738}{7101,9161}$ $= 0,5263$	0,413	Valid

2	$r_{xy} = \frac{N \cdot \sum X_2 Y - (\sum X_2)(\sum Y)}{\sqrt{[N \cdot \sum (X_2)^2 - (\sum X_2)^2][N \cdot \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$ $= \frac{23 \cdot 5596 - (197)(591)}{\sqrt{[23 \cdot 1835 - (197)^2][23 \cdot 17841 - (591)^2]}}$ $= \frac{128708 - 116427}{\sqrt{[42205 - 38809][410343 - 349281]}}$ $= \frac{12281}{\sqrt{[3396][61062]}} = \frac{12281}{\sqrt{207366552}}$ $= \frac{12281}{14400,2275} = 0,8528$	0,413	Valid
3	$r_{xy} = \frac{N \cdot \sum X_3 Y - (\sum X_3)(\sum Y)}{\sqrt{[N \cdot \sum (X_3)^2 - (\sum X_3)^2][N \cdot \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$ $= \frac{23 \cdot 4089 - (134)(591)}{\sqrt{[23 \cdot 1030 - (134)^2][23 \cdot 17841 - (591)^2]}}$ $= \frac{94047 - 79194}{\sqrt{[23690 - 17956][410343 - 349281]}}$	0,413	Valid

	$= \frac{14853}{\sqrt{[5734][61062]}} = \frac{14853}{\sqrt{350129508}}$ $= \frac{14853}{18711,7479} = 0,7938$		
4	$r_{xy} = \frac{N \cdot \sum X_4 Y - (\sum X_4)(\sum Y)}{\sqrt{[N \cdot \sum (X_4)^2 - (\sum X_4)^2][N \cdot \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$ $= \frac{23 \cdot 3396 - (104)(591)}{\sqrt{[23 \cdot 768 - (104)^2][23 \cdot 17841 - (591)^2]}}$ $= \frac{78108 - 61464}{\sqrt{[18101 - 10816][410343 - 349281]}}$ $= \frac{16644}{\sqrt{[7076][61062]}} = \frac{16644}{\sqrt{418152576}}$ $= \frac{16644}{20448,7793} = 0,8139$	0,413	Valid

5	$r_{xy} = \frac{N \cdot \sum X_5 Y - (\sum X_5)(\sum Y)}{\sqrt{[N \cdot \sum (X_5)^2 - (\sum X_5)^2][N \cdot \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$ $= \frac{23 \cdot 2696 - (82)(591)}{\sqrt{[23 \cdot 506 - (82)^2][23 \cdot 17841 - (591)^2]}}$ $= \frac{62008 - 48462}{\sqrt{[11638 - 6724][410343 - 349281]}}$ $= \frac{13546}{\sqrt{[4914][61062]}} = \frac{13546}{\sqrt{300058668}}$ $= \frac{13546}{17322,2016} = 0,782$	0,413	Valid
---	---	-------	-------

Lampiran 18

Uji Reliabilitas Instrumen Tes Pemahaman Konsep Matematis

No	Kode	Soal					Skor Total	Nilai
		1	2	3	4	5		
Skor Maksimum		4	16	15	15	15	65	100
1	UC-1	4	8	4	9	6	31	47,692
2	UC-2	2	3	0	0	0	5	7,692
3	UC-3	4	11	7	4	2	28	43,077
4	UC-4	4	10	3	1	1	19	29,231
5	UC-5	2	10	7	2	2	23	35,385
6	UC-6	4	7	8	4	1	24	36,923
7	UC-7	2	8	7	10	7	34	52,308
8	UC-8	1	5	4	4	5	19	29,231
9	UC-9	2	9	4	9	7	31	47,692
10	UC-10	4	11	5	10	8	38	58,462
11	UC-11	4	9	4	3	4	23	35,385

No	Kode	Soal					Skor Total	Nilai
		1	2	3	4	5		
12	UC-12	4	12	12	10	5	43	66,154
13	UC-13	4	10	6	7	6	33	50,769
14	UC-14	4	14	11	10	8	47	72,308
15	UC-15	4	11	5	2	5	27	41,538
16	UC-16	0	5	4	0	0	9	13,846
17	UC-17	4	6	0	0	0	10	15,385
18	UC-18	4	8	6	4	1	23	35,385
19	UC-19	4	8	7	5	0	23	35,385
20	UC-20	4	9	10	0	9	32	49,231
21	UC-21	4	8	7	5	0	24	36,923
22	UC-22	1	5	1	0	0	7	10,769
23	UC-23	4	10	12	5	5	36	55,385
Varians		1,632	6,71146	11,33	13,53	9,711	121,067	

Jumlah Varians Butir	42,921
Varians Total	121,067
n	5
$r = \frac{n}{n-1} \left(1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right)$ $= \frac{5}{5-1} \left(1 - \frac{42,921}{121,067} \right)$ $= \frac{5}{4} (1 - 0,355)$ $= 1,25 \times 0,645$ $= 0,807$	

Hasil Uji Reliabilitas Alpha Cronbach

Koefisien Korelasi	Korelasi	Interpretasi Reliabilitas
0,807	Tinggi	Tepat/Baik

Lampiran 19

Uji Tingkat Kesukaran Instrumen Tes Pemahaman Konsep Matematis

No	Kode	Soal					Skor Total	Nilai
		1	2	3	4	5		
Skor Maksimum		4	16	15	15	15	65	100
1	UC-1	4	8	4	9	6	31	47,692
2	UC-2	2	3	0	0	0	5	7,6923
3	UC-3	4	11	7	4	2	28	43,077
4	UC-4	4	10	3	1	1	19	29,231
5	UC-5	2	10	7	2	2	23	35,385
6	UC-6	4	7	8	4	1	24	36,923
7	UC-7	2	8	7	10	7	34	52,308
8	UC-8	1	5	4	4	5	19	29,231
9	UC-9	2	9	4	9	7	31	47,692
10	UC-10	4	11	5	10	8	38	58,462

11	UC-11	4	9	4	3	4	24	36,923
12	UC-12	4	12	12	10	5	43	66,154
13	UC-13	4	10	6	7	6	33	50,769
14	UC-14	4	14	11	10	8	47	72,308
15	UC-15	4	11	5	2	5	27	41,538
16	UC-16	0	5	4	0	0	9	13,846
17	UC-17	4	6	0	0	0	10	15,385
18	UC-18	4	8	6	4	1	23	35,385
19	UC-19	4	8	7	5	0	24	36,923
20	UC-20	4	9	10	0	9	32	49,231
21	UC-21	4	8	7	5	0	24	36,923
22	UC-22	1	5	1	0	0	7	10,769
23	UC-23	4	10	12	5	5	36	55,385
$\bar{X}$		3,21739	8,56522	5,82609	4,52174	3,56522		

IK	$= \frac{\bar{X}}{SMI}$ $= \frac{3,21739}{4}$ $= 0,80435$	$= \frac{\bar{X}}{SMI}$ $= \frac{8,56522}{16}$ $= 0,53533$	$= \frac{\bar{X}}{SMI}$ $= \frac{5,82609}{15}$ $= 0,38841$	$= \frac{\bar{X}}{SMI}$ $= \frac{4,52174}{15}$ $= 0,30145$	$= \frac{\bar{X}}{SMI}$ $= \frac{3,56522}{15}$ $= 0,23768$
Kriteria	Mudah	Sedang	Sedang	Sedang	Sukar

Lampiran 20

Uji Daya Pembeda Instrumen Tes Pemahaman Konsep Matematis

No	Kode	Soal					Skor Total
		1	2	3	4	5	
Skor Maksimum		4	16	15	15	15	65
1	UC-14	4	14	11	10	8	47
2	UC-12	4	12	12	10	5	43
3	UC-10	4	11	5	10	8	38
4	UC-23	4	10	12	5	5	36
5	UC-7	2	8	7	10	7	34
6	UC-13	4	10	6	7	6	33
7	UC-20	4	9	10	0	9	32
8	UC-1	4	8	4	9	6	31
9	UC-9	2	9	4	9	7	31
10	UC-3	4	11	7	4	2	28

11	UC-15	4	11	5	2	5	27
Rata-rata Atas		3,63636	10,2727	7,54545	6,90909	6,18182	
1	UC-11	4	9	4	3	4	24
2	UC-21	4	8	7	5	0	24
3	UC-19	4	8	7	5	0	24
4	UC-5	2	10	7	2	2	23
5	UC-18	4	8	6	4	1	23
6	UC-4	4	10	3	1	1	19
7	UC-8	1	5	4	4	5	19
8	UC-17	4	6	0	0	0	10
9	UC-16	0	5	4	0	0	9
10	UC-22	1	5	1	0	0	7
11	UC-2	2	3	0	0	0	5
Rata-rata Bawah		2,72727	7	3,90909	2,18182	1,18182	
$DP = \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_B}{SMI}$		0,227273	0,204545	0,242424	0,315152	0,333333	

Kriteria	Cukup	Cukup	Cukup	Cukup	Cukup
----------	-------	-------	-------	-------	-------

Daya Pembeda Soal No.1

$$\begin{aligned}
 DP &= \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_B}{SMI} \\
 &= \frac{3,63636 - 2,72727}{4} \\
 &= \frac{0,909091}{4} \\
 &= 0,227273 \text{ (Cukup)}
 \end{aligned}$$

Daya Pembeda Soal No.2

$$\begin{aligned}
 DP &= \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_B}{SMI} \\
 &= \frac{10,2727 - 7}{16} \\
 &= \frac{3,272727}{16} \\
 &= 0,204545 \text{ (Cukup)}
 \end{aligned}$$

Daya Pembeda Soal No.3

$$\begin{aligned}
 DP &= \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_B}{SMI} \\
 &= \frac{7,54545 - 3,90909}{15} \\
 &= \frac{3,636364}{15} \\
 &= 0,242424 \text{ (Cukup)}
 \end{aligned}$$

Daya Pembeda Soal No.4

$$\begin{aligned} DP &= \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_B}{SMI} \\ &= \frac{6,90909 - 2,18182}{15} \\ &= \frac{4,727273}{15} \\ &= 0,315152 \text{ (Cukup)} \end{aligned}$$

Daya Pembeda Soal No.5

$$\begin{aligned} DP &= \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_B}{SMI} \\ &= \frac{6,18182 - 1,18182}{15} \\ &= \frac{5}{15} \\ &= 0,333333 \text{ (Cukup)} \end{aligned}$$

*Lampiran 21***Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)****Pertemuan Ke-1**

Sekolah : MAS Muhammadiyah 02 Paciran

Mata Pelajaran : Matematika Wajib

Kelas/Semester : XII/Gasal

Materi Pokok : Dimensi Tiga

Alokasi Waktu : 2 × 45 Menit

A. Kompetensi Inti

KI 3: Memahami dan menerapkan pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.

KI 4: Mengolah, menyaji, dan menalar dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator

Kompetensi Dasar	Indikator
3.1 Mendeskripsikan jarak dalam ruang (antar titik, titik ke garis, titik ke bidang)	3.1.1 Mendeskripsikan kedudukan titik, garis, dan bidang.
	3.1.2 Menentukan jarak antara dua titik.
	3.1.3 Menentukan jarak titik ke garis.
	3.1.4 Menentukan jarak titik ke bidang.
	3.1.5 Menentukan jarak antar garis.
	3.1.6 Menentukan jarak garis ke bidang.
	3.1.7 Menentukan jarak antar bidang.
4.2 Menentukan jarak dalam ruang (antar titik, titik ke garis, titik ke bidang)	4.1.1 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan jarak antara dua titik.
	4.1.2 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan jarak titik ke garis.

	4.1.3 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan jarak titik ke bidang.
	4.1.4 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan jarak antar garis.
	4.1.5 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan jarak garis ke bidang.
	4.1.6 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan jarak antar bidang.

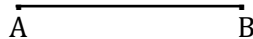
C. Tujuan Pembelajaran

Melalui pembelajaran *problem based learning* siswa secara kritis dapat:

1. menentukan jarak antara dua titik
2. menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan jarak antara dua titik dengan benar.

D. Materi Pelajaran

Jarak antara dua titik dapat dicari dengan menentukan panjang ruas garis yang dibentuk dari dua titik tersebut. Misal jarak antara titik A dan titik B.



Panjang ruas garis AB merupakan jarak antara titik A dan titik B. Jadi, jarak antar titik adalah panjang ruas garis yang menghubungkan antar titik tersebut. Penyelesaian jarak antar titik dalam bangun ruang menggunakan teorema Pythagoras (jika berhubungan dengan segitiga siku-siku), aturan sinus, dan aturan cosinus (jika tidak berhubungan dengan segitiga siku-siku).

E. Pendekatan, Model, dan Metode Pembelajaran

Pendekatan Pembelajaran	: Pendekatan Saintifik
Model Pembelajaran	: <i>Problem Based Learning</i>
Metode Pembelajaran	: Ceramah, Diskusi Kelompok, Tanya Jawab, dan Penugasan

F. Media dan Alat Pembelajaran

1. Alat Peraga *Pioneering*
2. Lembar Kerja Siswa (LKS)
3. Video

G. Sumber Belajar

- Buku Paket Matematika untuk SMA/MA/SMK/MAK Kelas XII Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Kurikulum 2013 Revisi 2018
- LKS Matematika Mata Pelajaran Wajib untuk SMA/MA Kelas XII Semester 1
- Modul
- Internet

H. Langkah-langkah Pembelajaran

KEGIATAN	DESKRIPSI KEGIATAN	PENGORGANISASIAN	
		WAKTU	SISWA
Pendahuluan	1. Guru memberikan salam pembuka, membuka pelajaran dengan doa, dan mengecek kehadiran	5 menit	K

	(religious, integritas)		
	2. Guru melakukan apersepsi dengan mengajukan pertanyaan a. Apa yang kalian ketahui tentang balok? b. Apa saja unsur-unsur pada kubus? c. Apa saja kedudukan titik? (interaksi, komunikasi)	5 menit	K
	3. Siswa diberi gambaran tentang manfaat mempelajari jarak antar titik dalam kehidupan sehari-hari, yaitu dalam alat navigasi kapal yang berguna untuk mengetahui jarak	2 menit	K

	kapal dengan kapal terdekat, jarak kapal dengan gunung es terdekat, dan sebagainya (mengkomunikasikan)		
	4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai (mengkomunikasikan)	2 menit	K
Inti	5. Siswa mengamati alat peraga <i>pioneering</i> . (mengamati)	5 menit	K
	6. Untuk menentukan jarak titik A dan G, apa yang harus dicari terlebih dahulu? (menanya)	5 menit	K
	7. Dengan bantuan LKS setiap kelompok	30 menit	G

	berdiskusi untuk menemukan konsep dan memecahkan masalah yang diberikan oleh guru jarak antara dua titik. (mencoba, menalar)		
	8. Perwakilan kelompok mencoba mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas. (mengkomunikasikan)	15 menit	G
	9. Siswa dipandu guru menyimpulkan konsep jarak antara dua titik (menyimpulkan)	5 menit	K

Penutup	10. Siswa dengan arahan guru merefleksikan kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan (refleksi)	4 menit	K
	11. Siswa melakukan evaluasi (evaluasi)	10 menit	I
	12. Siswa diminta mempelajari materi selanjutnya, yaitu jarak titik ke garis	1 menit	I
	13. Guru mengakhiri pembelajaran dengan salam penutup.	1 menit	K

I: Individu, K: Klasikal, G: Kelompok

I. Penilaian Hasil Belajar

1. Teknik Penilaian

- a. Penilaian Sikap : Kritis
- b. Penilaian Pengetahuan : Pengerjaan tes tertulis berbentuk uraian.

- c. Penilaian Keterampilah : Langkah-langkah dalam penyelesaian tes tertulis

2. Instrumen Penilaian Sikap

Observasi sikap Siswa

No	Nama Siswa	Kritis		
		Menarik Kesimpulan	Menafsirkan Informasi	Menganalisis Argumen
1.				
2.				
3.				
4.				

Lamongan, 31 Juli 2023

Mengetahui,

Guru Mata Pelajaran



Furqon Firmansyah, M.Pd

Peneliti



Richah Dian Azizah

*Lampiran 22***Lembar Kerja Siswa**

Materi Pokok : Dimensi Tiga

Tujuan Pembelajaran :

1. Menentukan jarak antara dua titik
2. Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan jarak antara dua titik

Waktu : 30 menit

Kelompok :

Nama Anggota :

1.
2.
3.
4.
5.

Petunjuk :

1. Berdoalah sebelum mengerjakan
2. Isilah identitas pada bagian yang disediakan
3. Bacalah dan pahami LKS dengan cermat
4. Diskusikan bersama kelompok yang telah ditentukan
5. Jawablah pertanyaan pada tempat yang disediakan
6. Tanyakan kepada Bapak/Ibu guru jika terdapat hal yang kurang jelas
7. Setelah selesai mengerjakan LKS, perwakilan kelompok mempresentasikan diskusi kelompoknya.

MASALAH 1

Perhatikan masalah berikut ini!



Sebuah ruangan berukuran panjang 10 meter dan lebar 10 meter akan digunakan untuk pesta ulang tahun. Rara akan mendekor ruangan dengan memasang rangkaian balon tepat di tengah langit-langit ruangan tersebut. Rara

akan membentangkan pita dari rangkaian balon tadi ke tengah-tengah tiang penyangga yang berada disetiap sudut ruangan. Tinggi ruangan tersebut adalah 4 meter. Coba bantu Rara untuk menentukan panjang minimal pita yang dibentangkan dari langit-langit ruangan ke tengah tiang penyangga tersebut!

Tuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan pada masalah di atas! (IPKM-1)

Diketahui :

Panjang ruangan meter

Lebar ruangan meter

Tinggi ruangan meter

Ditanyakan :

.....

.....

PENYELESAIAN

Langkah 1: Membuat ilustrasi gambar bangun ruang dari masalah di atas (IPKM-6)

Gambar ilustrasinya pada kolom di bawah ini!

Misal ruangan pesta adalah balok

Misal balon yang berada di tengah langit-langit ruangan adalah titik

Misal batas tengah dari tinggi ruangan adalah titik.....

Misal panjang antara balon dan titik sudut langit-langit ruangan adalah garis

Misal panjang pita yang dibentangkan dari balon ke tengah tiang adalah garis

Langkah 2: Menentukan konsep yang akan digunakan (IPKM-1)

Panjang minimal pita yang dibentangkan dari langit-langit ruangan ke tengah tiang penyangga direpresentasikan dengan panjang ruas garis

Sehingga untuk menentukan panjang minimal pita yang dibentangkan dari langit-langit ruangan ke tengah tiang penyangga dihitung dengan panjang ruas garis

PENYELESAIAN

Langkah 3: Menentukan bidang pembantu (IPKM-7 & 8)

Bangun yang dapat digunakan sebagai bangun pembantu adalah segitiga

Segitiga merupakan segitiga siku-siku dengan siku-siku di titik dan salah satu sisinya adalah ruas garis maka untuk menyelesaikan permasalahan di atas dapat menggunakan teorema

Langkah 4: Menentukan panjang dari setengah diagonal langit-langit ruangan (IPKM-3 & 4)

Sebelum mencari panjang (ruas garis yang dibentuk antara balon dengan titik sudut langit-langit ruangan), tentukan dahulu panjang diagonal langit-langit, yaitu

Menentukan panjang diagonal

$$\dots\dots\dots = \sqrt{(\dots\dots)^2 + (\dots\dots)^2}$$

$$\dots\dots\dots = \sqrt{10^2 + (\dots\dots)^2}$$

$$\dots\dots\dots = \sqrt{\dots\dots\dots + \dots\dots\dots}$$

$$\dots\dots\dots = \sqrt{\dots\dots\dots}$$

$$\dots\dots\dots = \dots\dots\dots$$

Menentukan panjang

$$\dots\dots\dots = \frac{1}{2} \times \dots\dots\dots$$

$$\dots\dots\dots = \frac{1}{2} \times \dots\dots\dots$$

$$\dots\dots\dots = \dots\dots\dots$$

PENYELESAIAN

Langkah 5: Menentukan ukuran setengah tinggi ruangan.

Tinggi tiang penyangga diilustrasikan dengan ruas garis

.....

$$\dots\dots\dots = \frac{1}{2} \times \dots\dots\dots$$

$$\dots\dots\dots = \frac{1}{2} \times \dots\dots\dots$$

$$\dots\dots\dots = \dots\dots\dots$$

Langkah 6: Menentukan panjang pita yang digunakan untuk mendekor ruangan pesta ulang tahun.

(IPKM-3 & 4)

$$\dots\dots\dots = \sqrt{(\dots\dots)^2 + (\dots\dots)^2}$$

$$\dots\dots\dots = \sqrt{(\dots\dots)^2 + (\dots\dots)^2}$$

$$\dots\dots\dots = \sqrt{\dots\dots\dots + \dots\dots\dots}$$

$$\dots\dots\dots = \sqrt{\dots\dots\dots}$$

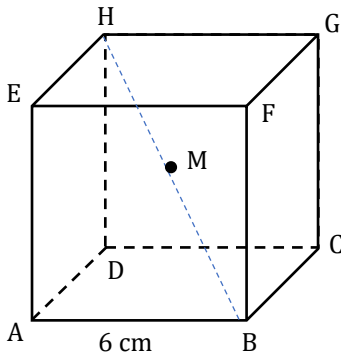
$$\dots\dots\dots = \dots\dots\dots$$

KESIMPULAN

Berdasarkan langkah-langkah di atas, diperoleh:

Panjang minimal pita yang dibentangkan dari langit-langit ruangan ke tengah tiang penyangga adalah meter.

MASALAH 2



Sebuah kubus ABCD.EFGH dengan panjang rusuk 6 cm. Jika titik M terletak pada pusat kubus seperti pada gambar di samping, maka tentukan jarak titik H dan M

Tuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan pada masalah di atas! (IPKM-1)

Diketahui :

Panjang rusuk..... cm

Titik titik tengah ruas garis HB

Ditanyakan :

.....

PENYELESAIAN

Langkah 1: Menentukan konsep yang akan digunakan (IPKM-1)

Jarak antara titik dan titik ... digambarkan dengan ruas garis sehingga untuk menentukan jarak antara titik dan titik dengan cara mencari panjang ruas garis

PENYELESAIAN

Langkah 2: Menentukan bidang pembantu (IPKM-3 & 4)

Bangun yang dapat digunakan sebagai bangun pembantu adalah segitiga

Segitiga merupakan segitiga siku-siku dengan siku-siku di titik dan salah satu sisinya adalah ruas garis maka untuk menyelesaikan permasalahan di atas dapat menggunakan teorema

Langkah 3: Menentukan panjang HB (IPKM-3 & 4)

HB merupakan diagonal ruang kubus sehingga berdasarkan sifat kubus, panjang diagonal ruang kubus adalah

$$a\sqrt{3} = \dots \dots \sqrt{3}$$

Langkah 4: Menentukan panjang HM (IPKM-7 & 8)

Titik M merupakan titik tengah ruas garis HB, maka

$$HM = \frac{1}{2} \times \dots \dots$$

$$HM = \frac{1}{2} \times \dots \dots$$

KESIMPULAN

Berdasarkan langkah-langkah di atas, diperoleh:

Jarak antara titik H dan titik M adalah cm.

Ayo Menyimpulkan

Berdasarkan masalah di atas, dapat disimpulkan bahwa jarak antara dua titik adalah

.....

.....

.....

.....

Lampiran 23

Contoh Lembar Kerja Siswa Kelas Eksperimen

LEMBAR KERJA SISWA

Materi Pokok : Dimensi Tiga

Tujuan Pembelajaran :

1. Menentukan jarak antara dua titik
2. Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan jarak antara dua titik

Waktu : 30 menit

Kelompok : Satu

Nama Anggota :

1. Al Barrotu Tagdiyah
2. Gemi Nur Cahyani
3. Muhammad Alfin Nur
4. Suci Rokmadani
5.

Petunjuk :

1. Berdoalah sebelum mengerjakan
2. Isilah identitas pada bagian yang disediakan
3. Bacalah dan pahami LKS dengan cermat
4. Diskusikan bersama kelompok yang telah ditentukan
5. Jawablah pertanyaan pada tempat yang disediakan
6. Tanyakan kepada Bapak/Ibu guru jika terdapat hal yang kurang jelas
7. Setelah selesai mengerjakan LKS, perwakilan kelompok mempresentasikan diskusi kelompoknya.

MASALAH 1

Perhatikan masalah berikut ini!



Sebuah ruangan berukuran panjang 10 meter dan lebar 10 meter akan digunakan untuk pesta ulang tahun. Rara akan mendekor ruangan dengan memasang rangkaian balon tepat di tengah langit-langit ruangan tersebut. Rara akan membentangkan pita dari rangkaian balon tadi ke tengah-tengah tiang penyangga yang berada disetiap sudut ruangan. Tinggi ruangan tersebut adalah 4 meter. Coba bantu Rara untuk menentukan panjang minimal pita yang dibentangkan dari langit-langit ruangan ke tengah tiang penyangga tersebut!

Tuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan pada masalah di atas!

(IPKM-1)

Diketahui :

Panjang ruangan10..... meter

Lebar ruangan10..... meter

Tinggi ruangan4..... meter

Ditanyakan :

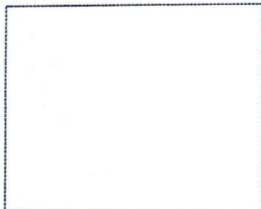
panjang pita yang dibentangkan dari langit-langit ruangan ke tengah tiang penyangga

PENYELESAIAN

Langkah 1: Membuat ilustrasi gambar bangun ruang dari masalah di atas

Gambar ilustrasinya pada kolom di bawah ini!

(IPKM-6)



Misal ruangan pesta adalah balok
A B C D . E F G H

Misal balon yang berada di tengah langit-langit ruangan adalah titikO.....

Misal batas tengah dari tinggi ruangan adalah titik.....P.....

Misal panjang antara balon dan titik sudut langit-langit ruangan adalah garisE.O.....

Misal panjang pita yang dibentangkan dari balon ke tengah tiang adalah garisO.P.....

PENYELESAIAN

Langkah 2: Menentukan konsep yang akan digunakan

(IPKM-1)

Panjang minimal pita yang dibentangkan dari langit-langit ruangan ke tengah tiang penyangga direpresentasikan dengan panjang ruas garis OP .

Sehingga untuk menentukan panjang minimal pita yang dibentangkan dari langit-langit ruangan ke tengah tiang penyangga dihitung dengan panjang ruas garis OP .

Langkah 3: Menentukan bidang pembantu

(IPKM-7 & 8)

Bangun yang dapat digunakan sebagai bangun pembantu adalah segitiga siku-siku.

Segitiga merupakan segitiga siku-siku dengan siku-siku di titik E dan salah satu sisinya adalah ruas garis OP , maka untuk menyelesaikan permasalahan di atas dapat menggunakan teorema Pythagoras.

Langkah 4: Menentukan panjang dari setengah diagonal langit-langit ruangan

(IPKM-3 & 4)

Sebelum mencari panjang OP (ruas garis yang dibentuk antara balon dengan titik sudut langit-langit ruangan), tentukan dahulu panjang diagonal langit-langit, yaitu EG .

Menentukan panjang diagonal EG

$$EG = \sqrt{(\dots)^2 + (\dots)^2}$$

$$EG = \sqrt{10^2 + (\dots)^2}$$

$$EG = \sqrt{100 + 100}$$

$$EG = \sqrt{200}$$

$$EG = \sqrt{100 \times 2} = 10\sqrt{2}$$

Menentukan panjang EO

$$EO = \frac{1}{2} \times 10\sqrt{2}$$

$$EO = \frac{1}{2} \times 10\sqrt{2}$$

$$EO = 5\sqrt{2}$$

Langkah 5: Menentukan ukuran setengah tinggi ruangan.

Tinggi tiang penyangga diilustrasikan dengan ruas garis AE .

$$AE = \frac{1}{2} \times \text{tinggi}$$

$$AE = \frac{1}{2} \times 4$$

$$AE = 2$$

PENYELESAIAN

Langkah 6: Menentukan panjang pita yang digunakan untuk mendekor ruangan pesta ulang tahun. (IPKM-3 & 4)

$$OP = \sqrt{(-\frac{1}{2})^2 + (\frac{1}{2})^2}$$

$$OP = \sqrt{(\frac{1}{2})^2 + (\frac{1}{2})^2}$$

$$OP = \sqrt{\frac{1}{4} + \frac{1}{4}}$$

$$OP = \sqrt{\frac{2}{4}}$$

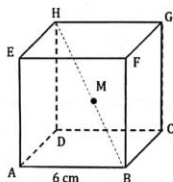
$$OP = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

KESIMPULAN

Berdasarkan langkah-langkah di atas, diperoleh:

Panjang minimal pita yang dibentangkan dari langit-langit ruangan ke tengah tiang penyangga adalah $\sqrt{54}$ meter.

MASALAH 2



Sebuah kubus ABCD.EFGH dengan panjang rusuk 6 cm. Jika titik M terletak pada pusat kubus seperti pada gambar di samping, maka tentukan jarak titik H dan M

Tuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan pada masalah di atas!

(IPKM-1)

Diketahui :

Panjang rusuk 6 cm

Titik titik tengah ruas garis HB

Ditanyakan :

Jarak titik H dan titik M

PENYELESAIAN

Langkah 1: Menentukan konsep yang akan digunakan

(IPKM-1)

Jarak antara titik H dan titik M digambarkan dengan ruas garis HM sehingga untuk menentukan jarak antara titik H dan titik M dengan cara mencari panjang ruas garis HM .

Langkah 2: Menentukan bidang pembantu

(IPKM-3 & 4)

Bangun yang dapat digunakan sebagai bangun pembantu adalah segitiga $siku-siku$. Segitiga $siku-siku$ merupakan segitiga siku-siku dengan siku-siku di titik D dan salah satu sisinya adalah ruas garis HM . maka untuk menyelesaikan permasalahan di atas dapat menggunakan teorema $Pitagoras$.

Langkah 3: Menentukan panjang HB

(IPKM-3 & 4)

HB merupakan diagonal ruang kubus sehingga berdasarkan sifat kubus, panjang diagonal ruang kubus adalah $a\sqrt{3} = \dots \sqrt{3}$.

Langkah 4: Menentukan panjang HM

(IPKM-7 & 8)

Titik M merupakan titik tengah ruas garis HB, maka

$$HM = \frac{1}{2} \times \text{diagonal ruang}$$

$$HM = \frac{1}{2} \times \sqrt{3}$$

$$HM = \dots \sqrt{3}$$

KESIMPULAN

Berdasarkan langkah-langkah di atas, diperoleh:

Jarak antara titik H dan titik M adalah $\frac{1}{2}\sqrt{3}$ cm.

Ayo Menyimpulkan

Berdasarkan masalah di atas, dapat disimpulkan bahwa jarak antara dua titik adalah

panjang garis dua titik dari

Lampiran 24

Contoh Lembar Kerja Siswa Kelas Kontrol

LEMBAR KERJA SISWA

Materi Pokok : Dimensi Tiga

Tujuan Pembelajaran :

1. Menentukan jarak antara dua titik
2. Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan jarak antara dua titik

Waktu : 30 menit

Kelompok : 4 (empat)

Nama Anggota :

1. Akhyas Muhammad Jibril
2. Insinohul Awa'ia
3. Haurih Sitma Rohia
4. M. Hafal Abrori
5. Zahrotul Jannah

Petunjuk :

1. Berdoalah sebelum mengerjakan
2. Isilah identitas pada bagian yang disediakan
3. Bacalah dan pahami LKS dengan cermat
4. Diskusikan bersama kelompok yang telah ditentukan
5. Jawablah pertanyaan pada tempat yang disediakan
6. Tanyakan kepada Bapak/Ibu guru jika terdapat hal yang kurang jelas
7. Setelah selesai mengerjakan LKS, perwakilan kelompok mempresentasikan diskusi kelompoknya.

MASALAH 1

Perhatikan masalah berikut ini!



Sebuah ruangan berukuran panjang 10 meter dan lebar 10 meter akan digunakan untuk pesta ulang tahun. Rara akan mendekor ruangan dengan memasang rangkaian balon tepat di tengah langit-langit ruangan tersebut. Rara akan membentangkan pita dari rangkaian balon tadi ke tengah-tengah tiang penyangga yang berada disetiap sudut ruangan. Tinggi ruangan tersebut adalah 4 meter. Coba bantu Rara untuk menentukan panjang minimal pita yang dibentangkan dari langit-langit ruangan ke tengah tiang penyangga tersebut!

Tuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan pada masalah di atas!

(IPKM-1)

Diketahui :

Panjang ruangan 10 meter

Lebar ruangan 10 meter

Tinggi ruangan 4 meter

Ditanyakan :

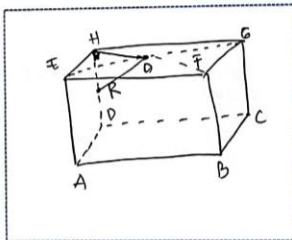
Mencari panjang minimal pita yang dibentangkan dari langit-langit ruangan ke tengah tiang penyangga.

PENYELESAIAN

Langkah 1: Membuat ilustrasi gambar bangun ruang dari masalah di atas

(IPKM-6)

Gambar ilustrasinya pada kolom di bawah ini!



Misal ruangan pesta adalah balok $ABCD.EFGH$

Misal balon yang berada di tengah langit-langit ruangan adalah titik O

Misal batas tengah dari tinggi ruangan adalah titik...R.

Misal panjang antara balon dan titik sudut langit-langit ruangan adalah garis HO

Misal panjang pita yang dibentangkan dari balon ke tengah tiang adalah garis RO

PENYELESAIAN

Langkah 2: Menentukan konsep yang akan digunakan

(IPKM-1)

Panjang minimal pita yang dibentangkan dari langit-langit ruangan ke tengah tiang penyangga direpresentasikan dengan panjang ruas garis ... OR ...

Sehingga untuk menentukan panjang minimal pita yang dibentangkan dari langit-langit ruangan ke tengah tiang penyangga dihitung dengan panjang ruas garis ... OR ...

Langkah 3: Menentukan bidang pembantu

(IPKM-7 & 8)

Bangun yang dapat digunakan sebagai bangun pembantu adalah segitiga ... $\triangle OAB$...

Segitiga ... $\triangle OAB$... merupakan segitiga siku-siku dengan siku-siku di titik ... A ... dan salah satu sisinya adalah ruas garis ... OA ... maka untuk menyelesaikan permasalahan di atas dapat menggunakan teorema ...Pythagoras...

Langkah 4: Menentukan panjang dari setengah diagonal langit-langit ruangan

(IPKM-3 & 4)

Sebelum mencari panjang ... HO ... (ruas garis yang dibentuk antara balon dengan titik sudut langit-langit ruangan), tentukan dahulu panjang diagonal langit-langit, yaitu ... HF ...

Menentukan panjang diagonal ... HF

$$\dots HF = \sqrt{(FE)^2 + (HE)^2}$$

$$\dots HF = \sqrt{10^2 + (1.0)^2}$$

$$\dots HF = \sqrt{100 + 100}$$

$$\dots HF = \sqrt{200}$$

$$\dots HF = 10\sqrt{2}$$

Menentukan panjang ... HO

$$\dots HO = \frac{1}{2} \times HF$$

$$\dots HO = \frac{1}{2} \times 10\sqrt{2}$$

$$\dots HO = 5\sqrt{2}$$

Langkah 5: Menentukan ukuran setengah tinggi ruangan

Tinggi tiang penyangga diilustrasikan dengan ruas garis ... EA / OH

$$\dots \frac{OR}{OH} = \frac{1}{2} \times \dots OR \quad OH$$

$$\dots \frac{OR}{OH} = \frac{1}{2} \times 4$$

$$\dots OR = 2$$

PENYELESAIAN

Langkah 6: Menentukan panjang pita yang digunakan untuk mendekor ruangan pesta ulang tahun.

(IPKM-3 & 4)

$$PO = \sqrt{(HO)^2 + (PH)^2}$$

$$PO = \sqrt{(5\sqrt{10})^2 + (2\sqrt{2})^2}$$

$$PO = \sqrt{50 + 4}$$

$$PO = \sqrt{54}$$

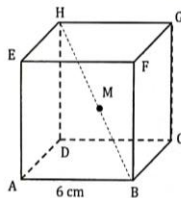
$$PO = 7,35$$

KESIMPULAN

Berdasarkan langkah-langkah di atas, diperoleh:

Panjang minimal pita yang dibentangkan dari langit-langit ruangan ke tengah tiang penyangga adalah $7\sqrt{3}$ meter.

MASALAH 2



Sebuah kubus ABCD.EFGH dengan panjang rusuk 6 cm. Jika titik M terletak pada pusat kubus seperti pada gambar di samping, maka tentukan jarak titik H dan M

Tuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan pada masalah di atas!

(IPKM-1)

Diketahui :

Panjang rusuk 6 cm

Titik M titik tengah ruas garis HB

Ditanyakan :

Jarak titik H dan M ?

PENYELESAIAN

Langkah 1: Menentukan konsep yang akan digunakan

(IPKM-1)

Jarak antara titik H dan titik M digambarkan dengan ruas garis HM sehingga untuk menentukan jarak antara titik H dan titik M dengan cara mencari panjang ruas garis HM .

Langkah 2: Menentukan bidang pembantu

(IPKM-3 & 4)

Bangun yang dapat digunakan sebagai bangun pembantu adalah segitiga $SABH$ BFH .
 Segitiga $SABH$ merupakan segitiga siku-siku dengan siku-siku di titik F dan salah satu sisinya adalah ruas garis HB , maka untuk menyelesaikan permasalahan di atas dapat menggunakan teorema Pythagoras.

Langkah 3: Menentukan panjang HB

(IPKM-3 & 4)

HB merupakan diagonal ruang kubus sehingga berdasarkan sifat kubus, panjang diagonal ruang kubus adalah $a\sqrt{3} = 6\sqrt{3}$.

Langkah 4: Menentukan panjang HM

(IPKM-7 & 8)

Titik M merupakan titik tengah ruas garis HB , maka

$$HM = \frac{1}{2} \times HB$$

$$HM = \frac{1}{2} \times 6\sqrt{3}$$

$$HM = 3\sqrt{3}$$

KESIMPULAN

Berdasarkan langkah-langkah di atas, diperoleh:

Jarak antara titik H dan titik M adalah $3\sqrt{3}$ cm.

Ayo Menyimpulkan

Berdasarkan masalah di atas, dapat disimpulkan bahwa jarak antara dua titik adalah panjang garis yang menghubungkan dua titik tersebut.

*Lampiran 25***Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)****Pertemuan Ke-2**

Sekolah : MAS Muhammadiyah 02 PaciranPON

Mata Pelajaran : Matematika Wajib

Kelas/Semester : XII/Gasal

Materi Pokok : Dimensi Tiga

Alokasi Waktu : 2 × 45 Menit

A. Kompetensi Inti

KI 3: Memahami dan menerapkan pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.

KI 4: Mengolah, menyaji, dan menalar dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator

Kompetensi Dasar	Indikator
3.1 Mendeskripsikan jarak dalam ruang (antar titik, titik ke garis, titik ke bidang)	3.1.1 Mendeskripsikan kedudukan titik, garis, dan bidang.
	3.1.2 Menentukan jarak antara dua titik.
	3.1.3 Menentukan jarak titik ke garis.
	3.1.4 Menentukan jarak titik ke bidang.
	3.1.5 Menentukan jarak antar garis.
	3.1.6 Menentukan jarak garis ke bidang.
	3.1.7 Menentukan jarak antar bidang.
4.2 Menentukan jarak dalam ruang (antar titik, titik ke garis, titik ke bidang)	4.1.1 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan jarak antara dua titik.
	4.1.2 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan jarak titik ke garis.

	4.1.3 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan jarak titik ke bidang.
	4.1.4 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan jarak antar garis.
	4.1.5 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan jarak garis ke bidang.
	4.1.6 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan jarak antar bidang.

C. Tujuan Pembelajaran

Melalui pembelajaran kooperatif tipe *make a match* siswa secara aktif dapat:

1. menentukan jarak antara dua titik
2. menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan jarak antara dua titik

dengan benar.

D. Materi Pelajaran

Penyelesaian jarak antar titik dalam bangun ruang menggunakan teorema Pythagoras (jika berhubungan dengan segitiga siku-siku) dan menggunakan aturan sinus dan aturan cosinus (jika tidak berhubungan dengan segitiga siku-siku).

Jika segitiga pembantu yang dibentuk dalam menentukan jarak antara dua titik adalah segitiga siku-siku maka dalam penyelesaian jarak antara dua titik menggunakan teorema Pythagoras, yaitu:

$$c^2 = a^2 + b^2$$

$$c = \sqrt{a^2 + b^2}$$

dimana c merupakan sisi miring pada segitiga siku-siku.

Dan jika segitiga pembantu yang dibentuk dalam menentukan jarak antara dua titik bukan segitiga siku-siku maka dalam penyelesaian jarak antara dua titik menggunakan aturan sinus, yaitu:

$$\frac{a}{\sin \angle A} = \frac{b}{\sin \angle B} = \frac{c}{\sin \angle C}$$

atau menggunakan aturan cosinus, yaitu:

$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cdot \cos \angle C$$

E. Pendekatan, Model, dan Metode Pembelajaran

Pendekatan Pembelajaran : Pendekatan Saintifik

Model Pembelajaran : Kooperatif tipe *Make a Match*

Metode Pembelajaran : Ceramah, Diskusi
Kelompok, Presentasi,
Tanya Jawab, dan
Penugasan

F. Media dan Alat Pembelajaran

1. Alat Peraga *Pioneering*
2. Kartu

G. Sumber Belajar

- Buku Paket Matematika untuk SMA/MA/SMK/MAK Kelas XII Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Kurikulum 2013 Revisi 2018
- LKS Matematika Mata Pelajaran Wajib untuk SMA/MA Kelas XII Semester 1
- Modul
- Internet

H. Langkah-langkah Pembelajaran

KEGIATAN	DESKRIPSI KEGIATAN	PENGORGANISASIAN	
		WAKTU	SISWA
Pendahuluan	1. Guru memberikan salam pembuka, membuka pelajaran dengan doa, dan mengecek kehadiran (religious, integritas)	5 menit	K
	2. Guru melakukan apersepsi dengan mengajukan pertanyaan a. Apa kedudukan titik terhadap garis pada gambar berikut? b. Apa kedudukan antar titik berikut? (interaksi, komunikasi)	5 menit	K

	3. Siswa diberi gambaran tentang manfaat mempelajari jarak antara dua titik dalam kehidupan sehari-hari, yaitu untuk merencanakan biaya pengeluaran yang dibutuhkan dalam membuat kerangka atap kayu atau baja ringan dari sebuah rumah (mengkomunikasikan)	2 menit	K
	4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai (mengkomunikasikan)	2 menit	K

Inti	5. Siswa mengamati dan menyelesaikan permasalahan sesuai kartu yang didapatkan. (mengamati)	5 menit	K
	6. Untuk menentukan jarak titik H dan M, apa saja langkah-langkah penyelesaiannya? (menanya)	5 menit	K
	7. Kelompok dibentuk berdasarkan pasangan kartu. Setiap kelompok berdiskusi untuk memahami langkah-langkah penyelesaian sesuai kartu dan setiap kelompok berdiskusi untuk memecahkan permasalahan yang diberikan oleh guru tentang jarak antara	30 menit	G

	dua titik dengan bantuan alat peraga <i>pioneering</i> . (mencoba, menalar)		
	8. Perwakilan kelompok mencoba mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas. (mengkomunikasikan)	15 menit	G
	9. Siswa dipandu guru menyimpulkan langkah-langkah menentukan jarak antara dua titik (menyimpulkan)	5 menit	K
Penutup	10. Siswa dengan arahan guru merefleksikan kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan (refleksi)	4 menit	K

	11. Siswa melakukan evaluasi (evaluasi)	10 menit	I
	12. Siswa diminta mempelajari materi selanjutnya, yaitu jarak titik ke garis	1 menit	I
	13. Guru mengakhiri pembelajaran dengan salam penutup.	1 menit	K

I: Individu, K: Klasikal, G: Kelompok

I. Penilaian Hasil Belajar

1. Teknik Penilaian

- a. Penilaian Sikap : Aktif
- b. Penilaian Pengetahuan : Pengerjaan tes tertulis berbentuk uraian.
- c. Penilaian Keterampilan : Langkah-langkah dalam penyelesaian tes tertulis

2. Instrumen Penilaian Sikap

Observasi sikap Siswa

No	Nama Siswa	Aktif		
		Berani Bertanya	Memecahkan Masalah	Mencari Informasi
1				
2				
3				
4				

Lamongan, 31 Juli 2023

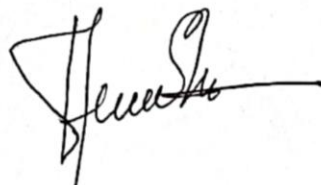
Mengetahui,

Guru Mata Pelajaran



Furqon Firmansyah, M.Pd

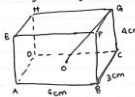
Peneliti

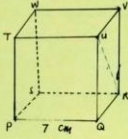
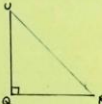


Richah Dian Azizah

Lampiran 26

Contoh Kartu Soal dan Kartu Jawaban

Kartu	Pengerjaan Siswa
Diketahui balok ABCD.EFGH dengan panjang AB = 6 cm, BC = 3 cm, dan CG = 4 cm. Jika titik O merupakan titik tengah rusuk DC. Tentukan jarak antara titik O dan titik G.	Nama : Nodipa Ridha Izzati Diketahui : CG = 4 cm Ditanya : Jarak titik O dan G (panjang garis OG)  Pythagoras $\rightarrow OG^2 = OC^2 + GC^2$ $= 3^2 + 4^2$ $= 9 + 16$ $OG^2 = 25$ $OG = \sqrt{25}$ $= 5$ Jadi, jarak titik O dan G adalah 5 cm.

Kartu	Pengerjaan Siswa
Diketahui: panjang rusuk = 7 cm Ditanya: jarak antara titik U dan titik R → jarak antara titik U dan titik R adalah ruas garis UR → Ilustrasikan  → Perhatikan segitiga UQR  Segitiga UQR merupakan segitiga pembantu dengan siku-siku di titik Q sehingga berlaku teorema pythagoras $UR^2 = UQ^2 + QR^2$ → Menentukan panjang UR $\begin{aligned} UR^2 &= UQ^2 + QR^2 \\ &= 7^2 + 7^2 \\ &= 49 + 49 \\ &= 98 \\ UR &= \sqrt{98} \\ UR &= 7\sqrt{2} \end{aligned}$ → Jadi, jarak antara titik U dan titik R adalah $7\sqrt{2}$ cm	Ahmad Rifan Elmiri Habib Siswa kelas PQRS.TUVW dengan panjang 7 cm. Berapa jarak titik U dan R?

*Lampiran 27***Daftar Nama dan Kode Siswa Kelas Eksperimen**

No	Nama	Kode
1.	Afifatul Hidayah	E-1
2.	Agung Permana	E-2
3.	Al Barrotu' Thadqiyah Ar Baniyah	E-3
4.	Alwalidatul Azizah	E-4
5.	Alfiona Popy Agnesdawati	E-5
6.	Alim Matul Izzah	E-6
7.	Andika Putra Abdurrahman	E-7
8.	Andre Aditya Noval	E-8
9.	Anzelina Mar'a Mahera	E-9
10.	Gemi Nur Cahyani	E-10
11.	Intan Fitriyani	E-11
12.	Muhammad Alfin Nur Choirulli	E-12
13.	Nadia Oktavia	E-13
14.	Nadzifa Ridha Izzati	E-14
15.	Nidau Qonitah Az-zahroiyah	E-15
16.	Nur Hayati	E-16
17.	Nuryatul Hidayah	E-17
18.	Rani Trisna Dewi	E-18
19.	Shobahus Surur	E-19
20.	Suci Rahmadani	E-20

*Lampiran 28***Daftar Nama dan Kode Siswa Kelas Kontrol**

No	Nama	Kode
1.	Aditya Putra Pratama	K-1
2.	Ahmad Alvin Harsani	K-2
3.	Ahmad Irfan Khoiri Habib	K-3
4.	Ahmad Miqdad Al Wafa'	K-4
5.	Akyas Muhammad Jibril Abu Sayyaf	K-5
6.	Ana Dwi Agustina	K-6
7.	Anandyta Zahfira Cahya Rahmani	K-7
8.	Daffa Azri Arrizqi	K-8
9.	Devan Maulana Rizqi	K-9
10.	Faiq Tatian Hidayatullah	K-10
11.	Ike Nur Oktavia	K-11
12.	Insiroohul Awalia	K-12
13.	M. Fareladu Priyanto	K-13
14.	Mochammad Dahyu Al Makhesh	K-14
15.	Muhammad Irgi Fahrezi	K-15
16.	Muhammad Najamuddin Rowi	K-16
17.	Muhammad Naufal Abrori	K-17
18.	Muhammad Naufal Nabhan	K-18
19.	Naurah Salma Rohila	K-19
20.	Naurih Silma Rofila	K-20
21.	Nor Khasanah Rinjani	K-21

No	Nama	Kode
22.	Nur Shabrina Salsabila	K-22
23.	Rahma Nur Nujula	K-23
24.	Rofidatul Rohmah	K-24
25.	Syahzanani Syaura Salsabila	K-25
26.	Wardatul Ummah	K-26
27.	Wilda Nur Aisyil Jannah	K-27
28.	Zahrotul Jannah	K-28

Lampiran 29

Contoh Jawaban Posttest Kelas Eksperimen

TES PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS

Materi Pokok : Dimensi Tiga

Waktu : 80 Menit

Tujuan Pembelajaran :

Nama : Alwalidatul Azizah

1. Menentukan jarak antara dua titik

No. Absen : 04

2. Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan jarak antara dua titik

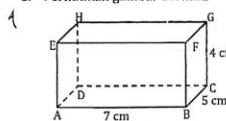
Kelas : XII IPA 1

Petunjuk:

1. Bacalah doa sebelum mengerjakan soal.
2. Isilah identitas (nama dan no absen) terlebih dahulu.
3. Jawablah soal yang dianggap paling mudah.
4. Periksa kembali jawaban sebelum dikumpulkan.
5. Tidak diperbolehkan bekerjasama dengan teman.

Soal:

1. Perhatikan gambar berikut.



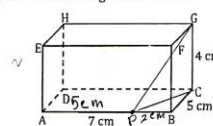
Diketahui titik O merupakan titik perpotongan diagonal bidang ABCD.

Pasangkan jarak antar titik berikut yang memiliki jarak yang sama!

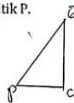
(IPKM-2 & 5)

Jarak antara titik O dan titik G	Jarak antara titik E dan titik C
Jarak antara titik C dan titik H	Jarak antara titik B dan titik G
Jarak antara titik D dan titik A	Jarak antara titik O dan titik E
Jarak antara titik H dan titik A	Jarak antara titik G dan titik F
Jarak antara titik A dan titik G	Jarak antara titik A dan titik F

2. Perhatikan gambar berikut.



Diketahui titik P terletak pada rusuk AB dengan perbandingan panjang $AP : PB = 5 : 2$, tentukan jarak antara titik G dan titik P.



- Tentukan jarak antara titik G dan titik P

(IPKM-1, 3, 4, 6, 7 & 8)

Jawab:

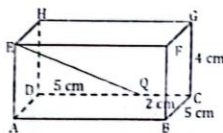
Diketahui : $AP = 5 \text{ cm}$ $PB = 2 \text{ cm}$ $AB = 7 \text{ cm}$ $BC = 5 \text{ cm}$ $CE = 4 \text{ cm}$ $PG = \dots ?$

$$\begin{aligned}
 PC &= \sqrt{PB^2 + BC^2} \\
 &= \sqrt{(2^2) + (5^2)} \\
 &= \sqrt{4 + 25} \\
 &= \sqrt{29}
 \end{aligned}$$

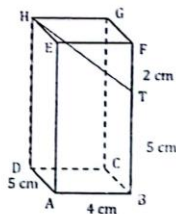
$$\begin{aligned}
 PG &= \sqrt{PC^2 + GC^2} \\
 &= \sqrt{(29) + (4^2)} \\
 &= \sqrt{29 + 16} \\
 &= \sqrt{45} \\
 &= \sqrt{9 \cdot 5} \\
 &= 3\sqrt{5}
 \end{aligned}$$

- b. Manakah gambar yang memiliki jarak yang sama dengan jarak antara titik G dan titik P! (IPKM-2 & 5)

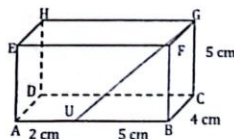
(1) Jarak antara titik E dan titik Q



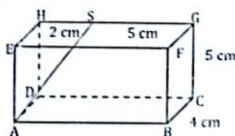
(2) Jarak antara titik H dan titik T



(3) Jarak antara titik H dan titik U



(4) Jarak antara titik A dan titik S



3. Diketahui kubus ABCD.EFGH dengan panjang rusuk $\frac{6}{5}$ cm. Jika titik M terletak pada rusuk DC dengan perbandingan panjang DM : CM = 4 : 2.

$$DM = \frac{4}{6} \times 6 = 4$$

- a. Tentukan jarak antara titik H dan titik M.

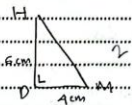
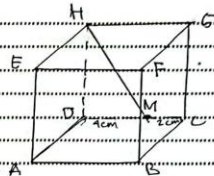
Jawab:

$$\text{Diket: } r = 6 \text{ cm} \quad DM = 4 \text{ cm} \quad CM = 2 \text{ cm}$$

$$HM = ?$$

$$DM = 4 \times \frac{20}{3} = \frac{4 \times 20}{3} = \frac{80}{3}$$

$$\begin{aligned} HM &= \sqrt{DM^2 + DH^2} \\ &= \sqrt{\left(\frac{80}{3}\right)^2 + (6)^2} \\ &= \sqrt{\frac{6400}{9} + 36} \\ &= \sqrt{\frac{6400 + 324}{9}} \\ &= \sqrt{\frac{6724}{9}} \\ &= \frac{\sqrt{6724}}{3} \\ &= \frac{82}{3} \end{aligned}$$



- b. Sebutkan jarak antar titik yang memiliki jarak yang sama dengan jarak antara titik H dan titik M!

(IPKM-2 & 5)

Jawab:

A & M

11. 4. Sintia mempunyai kamar tidur dengan ukuran $3\text{ m} \times 3\text{ m} \times 3\text{ m}$. Tepat di tengah plafon kamar Sintia dipasang lampu. Jika saklar lampu diletakkan di tepat tengah salah satu dinding kamar. Berapakah jarak dari saklar ke lampu?

Jawab:

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

Ditanya: Jarak saklar dan lampu

Misal kamar adalah kubus ABCD.EFGH

-||- lampu -||- titik M

-||- saklar -||- titik N

Pythagoras

$$MN^2 = NO^2 + MO^2$$

$$= \left(\frac{3}{2}\right)^2 + \left(\frac{3}{2}\right)^2$$

$$= 2,25 + 2,25 \text{ atau } 9 + 9$$

$$= 18$$

$$MN = \sqrt{18}$$

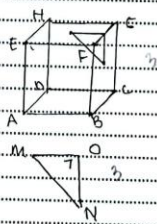
$$MN = \sqrt{18}$$

$$= \sqrt{9 \times 2}$$

$$= \sqrt{9 \times 2}$$

$$= 3\sqrt{2}$$

$$= \frac{3\sqrt{2}}{2}$$



5. Abdur akan merayakan ulang tahun di sebuah gedung yang menyerupai bentuk limas segi empat. Alas gedung tersebut berukuran $12 \text{ m} \times 12 \text{ m}$ dan panjang rusuk tegaknya 10 m . Berapa jarak antara tepat tengah alas gedung dan puncak gedung?

Jawab:

Diket :

$$AC = 12\sqrt{2} \text{ cm}$$

$$AO = 6\sqrt{2} \text{ cm}$$

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

$$AO = 6\sqrt{2} \text{ cm} \Rightarrow \frac{1}{2} AC$$

$$TO^2 = AT^2 - AO^2$$

$$= 10^2 - (6\sqrt{2})^2$$

$$= 100 - (36 \cdot 2)$$

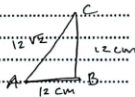
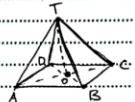
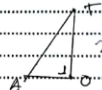
$$= 100 - 72$$

$$= 28$$

$$TO = \sqrt{28}$$

$$= \sqrt{4 \cdot 7}$$

$$= 2\sqrt{7}$$



Lampiran 30

Contoh Jawaban *Posttest* Kelas Kontrol

TES PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS

Materi Pokok : Dimensi Tiga

Waktu : 80 Menit

Tujuan Pembelajaran :

Nama : AHMAD ALVIN H

1. Menentukan jarak antara dua titik

No. Absen : 02

2. Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan jarak antara dua titik

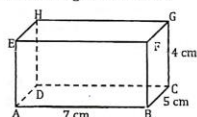
Kelas : XII IPA 1

Petunjuk :

1. Bacalah doa sebelum mengerjakan soal.
2. Isilah identitas (nama dan no absen) terlebih dahulu.
3. Jawablah soal yang dianggap paling mudah.
4. Periksa kembali jawaban sebelum dikumpulkan.
5. Tidak diperbolehkan bekerjasama dengan teman.

Soal :

1. Perhatikan gambar berikut.



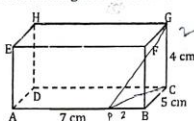
Diketahui titik O merupakan titik perpotongan diagonal bidang ABCD.

Pasangkan jarak antar titik berikut yang memiliki jarak yang sama!

(IPKM-2 & 5)

Jarak antara titik O dan titik G	Jarak antara titik E dan titik C
Jarak antara titik C dan titik H	Jarak antara titik B dan titik G
Jarak antara titik D dan titik A	Jarak antara titik O dan titik E
Jarak antara titik H dan titik A	Jarak antara titik G dan titik F
Jarak antara titik A dan titik G	Jarak antara titik A dan titik F

2. Perhatikan gambar berikut.



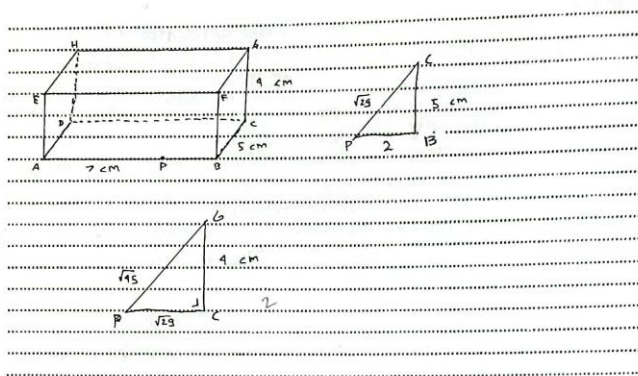
Diketahui titik P terletak pada rusuk AB dengan perbandingan panjang $AP:PB = 5:2$, tentukan jarak antara titik G dan titik P.

- a. Tentukan jarak antara titik G dan titik P

(IPKM-1, 3, 4, 6, 7 & 8)

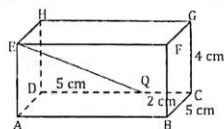
Jawab:

$$\begin{aligned}
 & PC^2 = PB^2 + BC^2 & \Delta P &= PC^2 + CG^2 & \text{jadi jarak antara} \\
 & = 2^2 + 5^2 & & = 4^2 + 4^2 & \text{titik G dan titik P} \\
 & = 4 + 25 & & = 16 + 16 & \text{adalah } \sqrt{32} \\
 & = 29 & & = 45 & \\
 & & & = \sqrt{45} &
 \end{aligned}$$

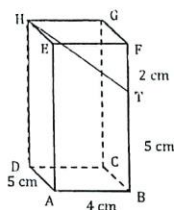


- 2 b. Manakah gambar yang memiliki jarak yang sama dengan jarak antara titik G dan titik P! (IPKM-2 & 5)

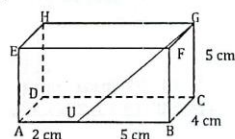
(1) Jarak antara titik E dan titik Q



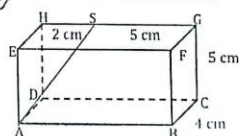
(2) Jarak antara titik H dan titik T



(3) Jarak antara titik H dan titik U



(4) Jarak antara titik A dan titik S

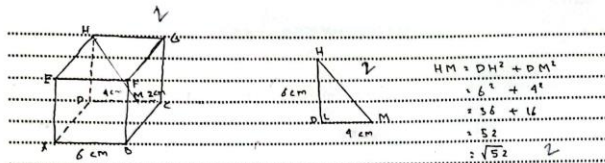


3. Diketahui kubus ABCD.EFGH dengan panjang rusuk 10 cm. Jika titik M terletak pada rusuk DC dengan perbandingan panjang $DM : CM = 4 : 2$.

a. Tentukan jarak antara titik H dan titik M.

Jawab:

.....



- b. Sebutkan jarak antar titik yang memiliki jarak yang sama dengan jarak antara titik H dan titik M!

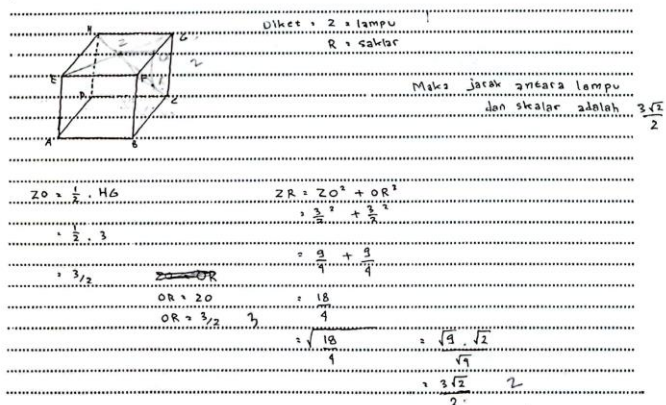
(IPKM-2 & 5)

Jawab:

titik A dan titik M

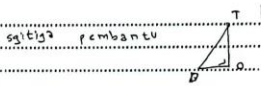
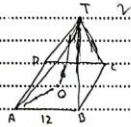
4. Sintia mempunyai kamar tidur dengan ukuran $3m \times 3m \times 3m$. Tepat di tengah plafon kamar Sintia dipasang lampu. Jika saklar lampu diletakkan di tepat tengah salah satu dinding kamar. Berapakah jarak dari saklar ke lampu?

Jawab:



5. Abdur akan merayakan ulang tahun di sebuah gedung yang menyerupai bentuk limas segi empat. Alas gedung tersebut berukuran $12 \text{ m} \times 12 \text{ m}$ dan panjang rusuk tegaknya 10 m . Berapa jarak antara tepat tengah alas gedung dan puncak gedung?

Jawab:



Jarak titik : tengah atas (O) dan puncak gedung (T)

$$OT = \sqrt{DO^2 + OD^2}$$

$$DB = \sqrt{DC^2 + BC^2}$$

$$= \sqrt{6\sqrt{2}^2 + 10^2}$$

$$= \sqrt{12^2 + 12^2}$$

$$= \sqrt{56,2 + 100}$$

$$= \sqrt{144 + 144}$$

$$= \sqrt{72 + 100}$$

$$= \sqrt{144 \times 2}$$

$$= \sqrt{172}$$

$$= \sqrt{144 \times 2}$$

$$= \sqrt{4 \times 43}$$

$$= 12\sqrt{2}$$

$$= 2\sqrt{43}$$

$$DO = \frac{1}{2} \times DB$$

$$= \frac{1}{2} \times 12\sqrt{2}$$

$$= 6\sqrt{2}$$

$$= 6\sqrt{2} \cdot \frac{1}{2}$$

Jadi ~~jarak~~ jarak antara tengah alas gedung dan puncak gedung

adalah $2\sqrt{43} \text{ m}$

Lampiran 31

Hasil *Posttest* Kelas Eksperimen

Kode	No 1	No.2						No.3						No.4					No.5					Skor	Nilai
	IPKM 2 & 5	IPKM 1	IPKM 2 & 5	IPKM 3 & 4	IPKM 6	IPKM 7 & 8	Total	IPKM 1	IPKM 2 & 5	IPKM 3 & 4	IPKM 6	IPKM 7 & 8	Total	IPKM 1	IPKM 3 & 4	IPKM 6	IPKM 7 & 8	Total	IPKM 1	IPKM 3 & 4	IPKM 6	IPKM 7 & 8	Total		
E-1	4	2	1	5	2	2	12	1	1	3	2	3	10	2	3	2	3	10	1	6	2	2	11	47	72,308
E-2	1	1	0	2	2	1	6	1	0	3	2	0	6	2	0	1	0	3	1	0	0	0	1	17	26,154
E-3	4	0	2	4	2	1	9	0	0	3	2	2	7	0	3	2	1	6	0	0	2	0	2	28	43,077
E-4	4	2	2	6	2	1	13	2	1	5	2	2	12	2	3	3	3	11	1	5	2	2	10	50	76,923
E-5	4	2	2	4	2	1	11	3	0	2	1	3	9	2	3	3	3	11	1	2	2	2	7	42	64,615
E-6	4	1	2	6	2	2	13	1	1	6	2	1	11	2	6	3	3	14	0	6	2	2	10	52	80
E-7	1	2	1	1	2	1	7	2	0	1	2	1	6	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	16	24,615
E-8	2	2	2	5	2	2	13	3	1	3	2	2	11	1	3	3	1	8	1	1	2	2	6	40	61,538
E-9	4	0	0	5	2	3	10	2	0	3	2	3	10	2	0	1	0	3	0	0	3	1	4	31	47,692
E-10	4	2	1	5	2	2	12	3	0	5	2	3	13	2	3	3	2	10	2	2	2	1	7	46	70,769
E-11	4	0	2	6	2	1	11	0	1	3	2	1	7	0	3	2	0	5	0	3	2	2	7	34	52,308
E-12	4	0	2	6	2	2	12	0	1	6	2	3	12	0	6	3	2	11	0	6	3	2	11	50	76,923
E-13	4	1	2	4	1	2	10	1	1	6	1	2	11	1	0	1	0	2	1	3	1	1	6	33	50,769
E-14	4	2	1	5	2	3	13	2	1	5	2	2	12	2	3	2	2	9	2	4	2	2	10	48	73,846
E-15	4	0	2	6	2	2	12	0	0	5	2	2	9	1	3	1	2	7	0	3	2	2	7	39	60
E-16	4	3	2	1	2	2	10	0	1	5	1	1	8	2	3	0	1	6	2	3	0	0	5	33	50,769
E-17	0	2	0	4	0	1	7	2	0	3	0	0	5	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	14	21,538
E-18	4	2	1	6	2	0	11	2	0	3	2	1	8	2	3	3	1	9	2	6	2	1	11	43	66,154
E-19	2	1	1	4	2	1	9	1	1	3	2	1	8	1	0	1	0	2	1	6	2	1	10	31	47,692
E-20	4	1	2	1	2	3	9	1	1	4	1	1	8	0	5	2	0	7	0	0	2	0	2	30	46,154

Lampiran 32

Hasil Posttest Kelas Kontrol

Kode	No 1	No.2						No.3						No.4					No.5					Skor	Nilai
	IPKM 2 & 5	IPKM 1	IPKM 2 & 5	IPKM 3 & 4	IPKM 6	IPKM 7 & 8	Total	IPKM 1	IPKM 2 & 5	IPKM 3 & 4	IPKM 6	IPKM 7 & 8	Total	IPKM 1	IPKM 3 & 4	IPKM 6	IPKM 7 & 8	Total	IPKM 1	IPKM 3 & 4	IPKM 6	IPKM 7 & 8	Total		
K-1	0	2	1	0	1	1	5	2	0	0	0	0	2	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	8	12,308
K-2	4	0	2	5	2	2	11	0	1	2	2	2	7	1	5	2	0	8	0	3	2	1	6	36	55,385
K-3	4	0	1	6	2	1	10	0	0	3	2	0	5	0	2	1	0	3	0	3	2	0	5	27	41,538
K-4	4	0	2	6	2	2	12	0	1	3	2	2	8	0	6	2	0	8	0	3	2	0	5	37	56,923
K-5	4	0	2	4	2	2	10	0	1	3	2	2	8	1	6	2	0	9	0	3	2	1	6	37	56,923
K-6	0	0	0	6	2	1	9	0	0	3	0	1	4	1	4	0	0	5	0	0	0	0	0	18	27,692
K-7	2	0	1	4	2	0	7	0	1	3	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	20
K-8	4	0	1	5	2	1	9	0	0	3	1	0	4	0	1	2	0	3	0	3	1	0	4	24	36,923
K-9	4	0	2	5	0	2	9	0	0	3	2	0	5	0	6	2	1	9	0	3	2	2	7	34	52,308
K-10	4	0	2	6	0	0	8	0	0	3	2	0	5	0	6	1	1	8	1	3	2	0	6	31	47,692
K-11	4	1	2	5	2	1	11	1	0	2	2	1	6	1	5	1	0	7	0	0	2	1	3	31	47,692
K-12	4	0	1	6	2	3	12	0	0	3	2	1	6	0	0	3	2	5	0	0	2	2	4	31	47,692
K-13	4	1	2	6	2	1	12	1	0	3	2	0	6	1	3	2	2	8	0	3	3	2	8	38	58,462
K-14	4	0	2	4	2	1	9	0	1	2	2	1	6	0	5	3	0	8	0	3	3	1	7	34	52,308
K-15	1	1	0	0	2	0	3	1	0	0	1	0	2	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	8	12,308
K-16	4	0	2	4	1	1	8	0	1	2	1	1	5	0	6	2	2	10	0	3	0	1	4	31	47,692
K-17	4	1	1	5	0	1	8	1	0	3	2	1	7	1	6	2	1	10	1	3	2	1	7	36	55,385
K-18	4	0	2	6	2	2	12	0	0	3	0	0	3	0	4	0	0	4	0	3	2	1	6	29	44,615
K-19	4	0	1	6	2	2	11	0	0	3	2	1	6	0	0	1	0	1	0	1	1	1	3	25	38,462
K-20	4	0	1	6	0	1	8	0	0	3	2	1	6	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	20	30,769
K-21	4	0	1	5	0	3	9	0	0	3	2	2	7	0	0	1	2	3	0	1	2	1	4	27	41,538
K-22	4	0	1	6	2	1	10	0	0	3	2	1	6	0	6	0	0	6	0	1	2	1	4	30	46,154

Kode	No 1	No.2						No.3						No.4					No.5					Skor	Nilai
	IPKM 2 & 5	IPKM 1	IPKM 2 & 5	IPKM 3 & 4	IPKM 6	IPKM 7 & 8	Total	IPKM 1	IPKM 2 & 5	IPKM 3 & 4	IPKM 6	IPKM 7 & 8	Total	IPKM 1	IPKM 3 & 4	IPKM 6	IPKM 7 & 8	Total	IPKM 1	IPKM 3 & 4	IPKM 6	IPKM 7 & 8	Total		
K-23	4	2	1	5	2	2	12	0	0	2	2	2	6	1	5	1	1	8	1	0	1	0	2	32	49,231
K-24	4	2	1	6	2	2	13	1	0	3	2	1	7	1	5	2	0	8	0	1	1	1	3	35	53,846
K-25	1	1	1	4	2	1	9	1	0	2	0	1	4	0	0	0	0	0	0	0	2	1	3	17	26,154
K-26	0	2	0	0	0	0	2	1	1	3	2	1	8	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2	12	18,462
K-27	2	0	0	6	0	1	7	0	0	3	0	1	4	1	0	1	0	2	0	1	0	0	1	16	24,615
K-28	4	1	1	6	2	2	12	0	0	2	2	2	6	0	2	2	0	4	2	0	1	0	3	29	44,615

Lampiran 33

Uji Normalitas Nilai *Posttest* Kelas Eksperimen

Hipotesis:

H_0 : data berdistribusi normal

H_1 : data tidak berdistribusi normal

Pengujian:

Nilai terbesar dari $|F(z_i) - S(z_i)|$

Kriteria Pengujian:

Jika $L_{hitung} < L_{tabel}$ maka H_0 diterima, artinya data berdistribusi normal.

Jika $L_{hitung} \geq L_{tabel}$ maka H_0 ditolak, artinya data tidak berdistribusi normal.

Langkah-langkah Pengujian:

1. Mengurutkan data dari terkecil sampai data terbesar, kemudian menentukan frekuensi absolut dan frekuensi kumulatif (fk).

X	f	fk	X^2
21,54	1	1	463,91
24,62	1	2	605,92
26,15	1	3	684,02
43,08	1	4	1855,62
46,15	1	5	2130,18
47,69	1	6	2274,56
47,69	1	7	2274,56

X	f	fk	X^2
50,77	1	8	2577,51
50,77	1	9	2577,51
52,31	1	10	2736,09
60,00	1	11	3600
61,54	1	12	3786,98
64,62	1	13	4175,15
66,15	1	14	4376,33
70,77	1	15	5008,28
72,31	1	16	5228,40
73,85	1	17	5453,25
76,92	1	18	5917,16
76,92	1	19	5917,16
80,00	1	20	6400

2. Menentukan z , $F(z)$, $S(z)$, dan $|F(z) - S(z)|$

Menentukan z_i

$$z_i = \frac{X_i - \bar{X}}{s}$$

Rata-rata

$$\begin{aligned}
 \bar{X} &= \frac{\sum X_i}{n} \\
 &= \frac{1113,85}{20} \\
 &= 55,6923
 \end{aligned}$$

Simpangan baku

$$\begin{aligned}
 s &= \sqrt{\frac{\sum X^2}{n-1} - \frac{(\sum X)^2}{n(n-1)}} \\
 &= \sqrt{\frac{68042,60}{20-1} - \frac{1113,85^2}{20(20-1)}} \\
 &= \sqrt{\frac{68042,60}{19} - \frac{1240653,25}{20(19)}} \\
 &= \sqrt{3518,19 - 3264,877} \\
 &= \sqrt{316,31} \\
 &= 17,78518
 \end{aligned}$$

No	X	z	F(z)	S(z)	F(z) - S(z)
1	21,54	-1,92035	0,027407	0,05	0,022593
2	24,62	-1,74735	0,040288	0,1	0,059712
3	26,15	-1,66085	0,048372	0,15	0,101628
4	43,08	-0,70932	0,239063	0,2	0,039063
5	46,15	-0,53632	0,29587	0,25	0,04587
6	47,69	-0,44981	0,326423	0,35	0,023577
7	47,69	-0,44981	0,326423	0,35	0,023577
8	50,77	-0,27681	0,390964	0,45	0,059036
9	50,77	-0,27681	0,390964	0,45	0,059036
10	52,31	-0,19031	0,424535	0,5	0,075465
11	60,00	0,242207	0,59569	0,55	0,04569
12	61,54	0,328709	0,628812	0,6	0,028812
13	64,62	0,501714	0,692066	0,65	0,042066
14	66,15	0,588217	0,721807	0,7	0,021807

No	X	z	$F(z)$	$S(z)$	$ F(z) - S(z) $
15	70,77	0,847724	0,801704	0,75	0,051704
16	72,31	0,934226	0,824906	0,8	0,024906
17	73,85	1,020729	0,846309	0,85	0,003691
18	76,92	1,193734	0,883709	0,95	0,066291
19	76,92	1,193734	0,883709	0,95	0,066291
20	80,00	1,366739	0,914146	1	0,085854

Nilai maks dari $ F(z) - S(z) $	0,101628
L_{hitung}	0,101628
L_{tabel}	0,1920

Kesimpulan:

Karena $L_{hitung} < L_{tabel}$ maka H_0 diterima, artinya data berdistribusi normal.

Lampiran 34

Uji Normalitas Nilai *Posttest* Kelas Kontrol

Hipotesis:

H_0 : data berdistribusi normal

H_1 : data tidak berdistribusi normal

Pengujian:

Nilai terbesar dari $|F(z_i) - S(z_i)|$

Kriteria Pengujian:

Jika $L_{hitung} < L_{tabel}$ maka H_0 diterima, artinya data berdistribusi normal.

Jika $L_{hitung} \geq L_{tabel}$ maka H_0 ditolak, artinya data tidak berdistribusi normal.

Langkah-langkah Pengujian:

1. Mengurutkan data dari terkecil sampai data terbesar, kemudian menentukan frekuensi absolut dan frekuensi kumulatif (fk).

X	f	fk	X^2
12,31	1	1	151,48
12,31	1	2	151,48
18,46	1	3	340,83
20,00	1	4	400,00
24,62	1	5	605,92
26,15	1	6	684,02
27,69	1	7	766,86

X	f	fk	X^2
30,77	1	8	946,75
36,92	1	9	1363,31
38,46	1	10	1479,29
41,54	1	11	1725,44
41,54	1	12	1725,44
44,62	1	13	1990,53
44,62	1	14	1990,53
46,15	1	15	2130,18
47,69	1	16	2274,56
47,69	1	17	2274,56
47,69	1	18	2274,56
47,69	1	19	2274,56
49,23	1	20	2423,67
52,31	1	21	2736,09
52,31	1	22	2736,09
53,85	1	23	2899,41
55,38	1	24	3067,46
55,38	1	25	3067,46
56,92	1	26	3240,24
56,92	1	27	3240,24
58,46	1	28	3417,75

2. Menentukan $z, F(z), S(z)$, dan $|F(z) - S(z)|$

Menentukan z_i

$$z_i = \frac{X_i - \bar{X}}{s}$$

Rata-rata

$$\begin{aligned}\bar{X} &= \frac{\sum X_i}{n} \\ &= \frac{1147,69}{28} \\ &= 40,989011\end{aligned}$$

Simpangan baku

$$\begin{aligned}s &= \sqrt{\frac{\sum X^2}{n-1} - \frac{(\sum X)^2}{n(n-1)}} \\ &= \sqrt{\frac{52378,70}{28-1} - \frac{1147,69^2}{28(28-1)}} \\ &= \sqrt{\frac{52378,70}{27} - \frac{131719,63}{28(27)}} \\ &= \sqrt{1939,95 - 1742,3249} \\ &= \sqrt{197,62687} \\ &= 14,057983\end{aligned}$$

No	X	z	$F(z)$	$S(z)$	$ F(z) - S(z) $
1	12,31	-2,04022	0,020664	0,071429	0,050764
2	12,31	-2,04022	0,020664	0,071429	0,050764
3	18,46	-1,60247	0,054526	0,107143	0,052617
4	20,00	-1,49303	0,067714	0,142857	0,075143
5	24,62	-1,16472	0,122066	0,178571	0,056505
6	26,15	-1,05528	0,145648	0,214286	0,068638
7	27,69	-0,94585	0,172113	0,25	0,077887
8	30,77	-0,72697	0,233621	0,285714	0,052093
9	36,92	-0,28923	0,386204	0,321429	0,064776
10	38,46	-0,17979	0,428659	0,357143	0,071516
11	41,54	0,039085	0,515589	0,428571	0,087017
12	41,54	0,039085	0,515589	0,428571	0,087017
13	44,62	0,257958	0,60178	0,5	0,10178
14	44,62	0,257958	0,60178	0,5	0,10178
15	46,15	0,367395	0,643338	0,535714	0,107624
16	47,69	0,476832	0,683259	0,678571	0,004688
17	47,69	0,476832	0,683259	0,678571	0,004688
18	47,69	0,476832	0,683259	0,678571	0,004688
19	47,69	0,476832	0,683259	0,678571	0,004688
20	49,23	0,586269	0,721153	0,714286	0,006867
21	52,31	0,805143	0,789631	0,785714	0,003917
22	52,31	0,805143	0,789631	0,785714	0,003917
23	53,85	0,91458	0,819794	0,821429	0,001635
24	55,38	1,024016	0,847086	0,892857	0,045771
25	55,38	1,024016	0,847086	0,892857	0,045771
26	56,92	1,133453	0,871488	0,964286	0,092798
27	56,92	1,133453	0,871488	0,964286	0,092798
28	58,46	1,24289	0,893046	1	0,106954

Nilai Maks $ F(z) - S(z) $	0,107624
L_{hitung}	0,107624
L_{tabel}	0,1641

Kesimpulan:

Karena $L_{hitung} < L_{tabel}$ maka H_0 diterima, artinya data berdistribusi normal.

Lampiran 35

Uji Homogenitas Nilai *Posttest*

Hipotesis:

$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ (varians 1 sama dengan varians 2 atau data homogen)

$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ (varians 1 tidak sama dengan varians 2 atau data tidak homogen)

Pengujian:

Menentukan F_{hitung} dengan rumus:

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

Kriteria Pengujian:

Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka H_0 diterima, artinya data homogen.

Jika $F_{hitung} \geq F_{tabel}$ maka H_0 ditolak, artinya data tidak homogen.

Langkah-langkah Pengujian:

1. Menghitung varians tiap kelompok

Rata-rata Kelas Eksperimen

$$\begin{aligned}\bar{X}_1 &= \frac{\sum X_1}{n} \\ &= \frac{1113,85}{20} \\ &= 55,6923\end{aligned}$$

Rata-rata Kelas Kontrol

$$\begin{aligned}\bar{X}_2 &= \frac{\sum X_2}{n} \\ &= \frac{1147,69}{28} \\ &= 40,989011\end{aligned}$$

K. Eks (X_1)	$X_1 - \bar{X}_1$	$(X_1 - \bar{X}_1)^2$	K. Kontrol (X_2)	$X_2 - \bar{X}_2$	$(X_2 - \bar{X}_2)^2$
72,31	16,62	276,07	12,31	-28,68	822,62
26,15	-29,54	872,52	55,38	14,40	207,23
43,08	-12,62	159,15	41,54	0,55	0,30
76,92	21,23	450,75	56,92	15,93	253,89
64,62	8,92	79,62	56,92	15,93	253,89
80,00	24,31	590,86	27,69	-13,30	176,80
24,62	-31,08	965,78	20,00	-20,99	440,54

K. Eks (X_1)	$X_1 - \bar{X}_1$	$(X_1 - \bar{X}_1)^2$	K. Kontrol (X_2)	$X_2 - \bar{X}_2$	$(X_2 - \bar{X}_2)^2$
61,54	5,85	34,18	36,92	-4,07	16,53
47,69	-8,00	64,00	52,31	11,32	128,11
70,77	15,08	227,31	47,69	6,70	44,93
52,31	-3,38	11,46	47,69	6,70	44,93
76,92	21,23	450,75	47,69	6,70	44,93
50,77	-4,92	24,24	58,46	17,47	305,29
73,85	18,15	329,56	52,31	11,32	128,11
60,00	4,31	18,56	12,31	-28,68	822,62
50,77	-4,92	24,24	47,69	6,70	44,93
21,54	-34,15	1166,49	55,38	14,40	207,23
66,15	10,46	109,44	44,62	3,63	13,15
47,69	-8,00	64,00	38,46	-2,53	6,39
46,15	-9,54	90,98	30,77	-10,22	104,44
			41,54	0,55	0,30
			46,15	5,16	26,68
			49,23	8,24	67,93

K. Eks (X_1)	$X_1 - \bar{X}_1$	$(X_1 - \bar{X}_1)^2$	K. Kontrol (X_2)	$X_2 - \bar{X}_2$	$(X_2 - \bar{X}_2)^2$
			53,85	12,86	165,31
			26,15	-14,84	220,08
			18,46	-22,53	507,49
			24,62	-16,37	268,10
			44,62	3,63	13,15

Varians Kelas Eksperimen

$$\begin{aligned}
 s^2 &= \frac{\sum (X_1 - \bar{X}_1)^2}{N_1 - 1} \\
 &= \frac{6009,94}{20 - 1} \\
 &= 316,31
 \end{aligned}$$

Varians Kelas Kontrol

$$\begin{aligned}
 s^2 &= \frac{\sum (X_2 - \bar{X}_2)^2}{N_2 - 1} \\
 &= \frac{5335,93}{27} \\
 &= 197,63
 \end{aligned}$$

2. Menentukan F_{hitung}

$$F_{(hitung)} = \frac{\text{varians terbesar}}{\text{varians terkecil}} = \frac{316,31}{197,63} = 1,600554964$$

3. Menentukan F_{tabel} untuk taraf signifikansi $\alpha = 0,05$.

$$F_{tabel} = 1,986993046$$

Kesimpulan:

Karena $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka H_0 diterima, artinya varians 1 sama dengan varians 2 atau data homogen.

Lampiran 36

Uji Perbedaan Rata-rata

Hipotesis:

$H_0: \mu_1 \leq \mu_2$ Rata-rata kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang menggunakan alat peraga *pioneering* kurang dari sama dengan rata-rata kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang tidak menggunakan alat peraga *pioneering*

$H_1: \mu_1 > \mu_2$ Rata-rata kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang menggunakan alat peraga *pioneering* lebih dari rata-rata kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang tidak menggunakan alat peraga *pioneering*

Kriteria Pengujian:

Jika $t_{hitung} \leq t_{tabel}$ maka H_0 diterima, artinya rata-rata kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang menggunakan alat peraga *pioneering* kurang dari sama dengan rata-rata kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang tidak menggunakan alat peraga *pioneering*.

Jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_0 ditolak, artinya rata-rata kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang menggunakan alat peraga *pioneering* lebih dari rata-rata kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang tidak menggunakan alat peraga *pioneering*.

Langkah-langkah Pengujian:

1. Membuat tabel perhitungan.

No	X_1	X_2	X_1^2	X_2^2
1	21,54	12,31	463,91	151,48
2	24,62	12,31	605,92	151,48
3	26,15	18,46	684,02	340,83
4	43,08	20,00	1855,62	400,00
5	46,15	24,62	2130,18	605,92
6	47,69	26,15	2274,56	684,02
7	47,69	27,69	2274,56	766,86
8	50,77	30,77	2577,51	946,75
9	50,77	36,92	2577,51	1363,31
10	52,31	38,46	2736,09	1479,29
11	60,00	41,54	3600	1725,44
12	61,54	41,54	3786,98	1725,44
13	64,62	44,62	4175,15	1990,53
14	66,15	44,62	4376,33	1990,53
15	70,77	46,15	5008,28	2130,18
16	72,31	47,69	5228,40	2274,56

No	X_1	X_2	X_1^2	X_2^2
17	73,85	47,69	5453,25	2274,56
18	76,92	47,69	5917,16	2274,56
19	76,92	47,69	5917,16	2274,56
20	80,00	49,23	6400	2423,67
21		52,31		2736,09
22		52,31		2736,09
23		53,85		2899,41
24		55,38		3067,46
25		55,38		3067,46
26		56,92		3240,24
27		56,92		3240,24
28		58,46		3417,75
Σ	1113,85	1147,69	68042,60	52378,70

2. Menentukan rata-rata dan varians setiap kelompok

Rata-rata Kelas Eksperimen

$$\begin{aligned}\bar{X} &= \frac{\sum X_i}{n} \\ &= \frac{1113,85}{20} \\ &= 55,6923\end{aligned}$$

Rata-rata Kelas Kontrol

$$\begin{aligned}\bar{X} &= \frac{\sum X_i}{n} \\ &= \frac{1147,69}{28} \\ &= 40,989011\end{aligned}$$

Varians Kelas Eksperimen

$$\begin{aligned}
 s_1^2 &= \frac{\sum(X_1 - \bar{X}_1)^2}{N_1 - 1} \\
 &= \frac{6009,94}{20 - 1} \\
 &= 316,31
 \end{aligned}$$

Varians Kelas Kontrol

$$\begin{aligned}
 s_2^2 &= \frac{\sum(X_2 - \bar{X}_2)^2}{N_2 - 1} \\
 &= \frac{5335,93}{27} \\
 &= 197,63
 \end{aligned}$$

3. Menentukan t_{hitung}

$$\begin{aligned}
 t_{hitung} &= \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\left[\frac{(n_1-1)s_1^2 + (n_2-1)s_2^2}{n_1+n_2-2} \right] \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}} \\
 &= \frac{55,6923 - 40,989011}{\sqrt{\left[\frac{(20-1)316,31 + (28-1)197,63}{20+28-2} \right] \left(\frac{1}{20} + \frac{1}{28} \right)}} \\
 &= \frac{14,7032967}{\sqrt{\frac{(19)316,31 + (27)197,63}{46} (0,08571)}} \\
 &= \frac{14,7032967}{\sqrt{\frac{(6009,89) + (5336,01)}{46} (0,08571)}} \\
 &= \frac{14,7032967}{\sqrt{\frac{11345,9}{46} (0,08571)}} \\
 &= \frac{14,7032967}{\sqrt{(246,65)(0,08571)}} \\
 &= \frac{14,7032967}{\sqrt{21,14037}} \\
 &= \frac{14,7032967}{4,597866} \\
 &= 3,197852
 \end{aligned}$$

4. Menentukan t_{tabel} dengan taraf signifikansi $\alpha = 5\%$ dan derajat kebebasan $dk = n_1 + n_2 - 2 = 46$.

$$t_{tabel} = 1,679$$

Kesimpulan:

Karena $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_0 ditolak, artinya rata-rata kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang menggunakan alat peraga *pioneering* lebih dari rata-rata kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang tidak menggunakan alat peraga *pioneering*.

Lampiran 37

Tabel r *Product Moment*

dk	Taraf Signifikansi	
	10%	5%
3	0,987688	0,996917
4	0,9	0,95
5	0,805384	0,878339
6	0,729299	0,811401
7	0,669439	0,754492
8	0,621489	0,706734
9	0,582206	0,666384
10	0,549357	0,631897
11	0,521404	0,602069
12	0,497265	0,575983
13	0,476156	0,552943
14	0,4575	0,532413
15	0,440861	0,513977
16	0,425902	0,497309
17	0,41236	0,482146
18	0,400027	0,468277
19	0,388733	0,455531
20	0,378341	0,443763
21	0,368737	0,432858
22	0,359827	0,422714
23	0,351531	0,413247
24	0,343783	0,404386
25	0,336524	0,39607

Lampiran 38

Tabel Distribusi Liliefors (L)

n	Taraf Signifikansi					n	Taraf Signifikansi				
	$\alpha = 20\%$	$\alpha = 15\%$	$\alpha = 10\%$	$\alpha = 5\%$	$\alpha = 1\%$		$\alpha = 20\%$	$\alpha = 15\%$	$\alpha = 10\%$	$\alpha = 5\%$	$\alpha = 1\%$
						16	0,176	0,184	0,196	0,213	0,2477
						17	0,171	0,179	0,19	0,207	0,2408
						18	0,167	0,175	0,185	0,202	0,2345
4	0,303	0,322	0,346	0,375	0,4129	19	0,162	0,17	0,18	0,197	0,2285
5	0,289	0,303	0,319	0,343	0,3959	20	0,159	0,167	0,176	0,192	0,2226
6	0,269	0,282	0,298	0,325	0,3728	21	0,155	0,163	0,173	0,188	0,219
7	0,252	0,264	0,28	0,304	0,3504	22	0,152	0,159	0,169	0,184	0,2141
8	0,239	0,25	0,265	0,283	0,3331	23	0,148	0,156	0,165	0,18	0,209
9	0,227	0,238	0,252	0,274	0,3162	24	0,146	0,153	0,162	0,177	0,2053
10	0,217	0,227	0,241	0,262	0,3037	25	0,143	0,15	0,159	0,173	0,201
11	0,208	0,218	0,231	0,251	0,2905	26	0,141	0,147	0,156	0,17	0,199
12	0,2	0,21	0,223	0,243	0,2812	27	0,138	0,145	0,153	0,167	0,194
13	0,193	0,203	0,215	0,234	0,2714	28	0,136	0,142	0,151	0,164	0,191
14	0,187	0,196	0,208	0,226	0,2627	29	0,133	0,14	0,148	0,161	0,189
15	0,181	0,19	0,202	0,22	0,2545	30	0,132	0,138	0,146	0,159	0,185

Lampiran 39

Tabel Distribusi Chi Square

dk	Tarf Signifikansi					
	50%	25%	10%	5%	2,5%	1%
1	0,4549	1,3233	2,7055	3,8415	5,0239	6,6349
2	1,3863	2,7726	4,6052	5,9915	7,3778	9,2103
3	2,3660	4,1083	6,2514	7,8147	9,3484	11,3449
4	3,3567	5,3853	7,7794	9,4877	11,1433	13,2767
5	4,3515	6,6257	9,2364	11,0705	12,8325	15,0863
6	5,3481	7,8408	10,6446	12,5916	14,4494	16,8119
7	6,3458	9,0371	12,0170	14,0671	16,0128	18,4753
8	7,3441	10,2189	13,3616	15,5073	17,5345	20,0902
9	8,3428	11,3888	14,6837	16,9190	19,0228	21,6660
10	9,3418	12,5489	15,9872	18,3070	20,4832	23,2093
11	10,3410	13,7007	17,2750	19,6751	21,9200	24,7250
12	11,3403	14,8454	18,5493	21,0261	23,3367	26,2170
13	12,3398	15,9839	19,8119	22,3620	24,7356	27,6882
14	13,3393	17,1169	21,0641	23,6848	26,1189	29,1412
15	14,3389	18,2451	22,3071	24,9958	27,4884	30,5779
16	15,3385	19,3689	23,5418	26,2962	28,8454	31,9999
17	16,3382	20,4887	24,7690	27,5871	30,1910	33,4087
18	17,3379	21,6049	25,9894	28,8693	31,5264	34,8053
19	18,3377	22,7178	27,2036	30,1435	32,8523	36,1909
20	19,3374	23,8277	28,4120	31,4104	34,1696	37,5662
21	20,3372	24,9348	29,6151	32,6706	35,4789	38,9322
22	21,3370	26,0393	30,8133	33,9244	36,7807	40,2894
23	22,3369	27,1413	32,0069	35,1725	38,0756	41,6384
24	23,3367	28,2412	33,1962	36,4150	39,3641	42,9798
25	24,3366	29,3389	34,3816	37,6525	40,6465	44,3141

Lampiran 40

Tabel Distribusi F untuk Taraf Signifikansi 5%

$dk_{penyebut}$	$dk_{pembilang}$																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	161,5	199,5	215,7	224,6	230,2	234	236,8	238,9	240,5	241,9	243	243,9	244,7	245,4	246	246,5	246,9	247,3	247,7	248
2	18,51	19,00	19,16	19,25	19,30	19,33	19,35	19,37	19,38	19,40	19,40	19,41	19,42	19,42	19,43	19,43	19,44	19,44	19,44	19,45
3	10,13	9,55	9,28	9,12	9,01	8,94	8,89	8,85	8,81	8,79	8,76	8,74	8,73	8,71	8,70	8,69	8,68	8,67	8,67	8,66
4	7,71	6,94	6,59	6,39	6,26	6,16	6,09	6,04	6,00	5,96	5,94	5,91	5,89	5,87	5,86	5,84	5,83	5,82	5,81	5,80
5	6,61	5,79	5,41	5,19	5,05	4,95	4,88	4,82	4,77	4,74	4,70	4,68	4,66	4,64	4,62	4,60	4,59	4,58	4,57	4,56
6	5,99	5,14	4,76	4,53	4,39	4,28	4,21	4,15	4,10	4,06	4,03	4,00	3,98	3,96	3,94	3,92	3,91	3,90	3,88	3,87
7	5,59	4,74	4,35	4,12	3,97	3,87	3,79	3,73	3,68	3,64	3,60	3,57	3,55	3,53	3,51	3,49	3,48	3,47	3,46	3,44
8	5,32	4,46	4,07	3,84	3,69	3,58	3,50	3,44	3,39	3,35	3,31	3,28	3,26	3,24	3,22	3,20	3,19	3,17	3,16	3,15
9	5,12	4,26	3,86	3,63	3,48	3,37	3,29	3,23	3,18	3,14	3,10	3,07	3,05	3,03	3,01	2,99	2,97	2,96	2,95	2,94
10	4,96	4,10	3,71	3,48	3,33	3,22	3,14	3,07	3,02	2,98	2,94	2,91	2,89	2,86	2,85	2,83	2,81	2,80	2,79	2,77
11	4,84	3,98	3,59	3,36	3,20	3,09	3,01	2,95	2,90	2,85	2,82	2,79	2,76	2,74	2,72	2,70	2,69	2,67	2,66	2,65
12	4,75	3,89	3,49	3,26	3,11	3,00	2,91	2,85	2,80	2,75	2,72	2,69	2,66	2,64	2,62	2,60	2,58	2,57	2,56	2,54
13	4,67	3,81	3,41	3,18	3,03	2,92	2,83	2,77	2,71	2,67	2,63	2,60	2,58	2,55	2,53	2,51	2,50	2,48	2,47	2,46

<i>dk_{penyebut}</i>	<i>dk_{pembilang}</i>																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
14	4,60	3,74	3,34	3,11	2,96	2,85	2,76	2,70	2,65	2,60	2,57	2,53	2,51	2,48	2,46	2,44	2,43	2,41	2,40	2,39
15	4,54	3,68	3,29	3,06	2,90	2,79	2,71	2,64	2,59	2,54	2,51	2,48	2,45	2,42	2,40	2,38	2,37	2,35	2,34	2,33
16	4,49	3,63	3,24	3,01	2,85	2,74	2,66	2,59	2,54	2,49	2,46	2,42	2,40	2,37	2,35	2,33	2,32	2,30	2,29	2,28
17	4,45	3,59	3,20	2,96	2,81	2,70	2,61	2,55	2,49	2,45	2,41	2,38	2,35	2,33	2,31	2,29	2,27	2,26	2,24	2,23
18	4,41	3,55	3,16	2,93	2,77	2,66	2,58	2,51	2,46	2,41	2,37	2,34	2,31	2,29	2,27	2,25	2,23	2,22	2,20	2,19
19	4,38	3,52	3,13	2,90	2,74	2,63	2,54	2,48	2,42	2,38	2,34	2,31	2,28	2,26	2,23	2,21	2,20	2,18	2,17	2,16
20	4,35	3,49	3,10	2,87	2,71	2,60	2,51	2,45	2,39	2,35	2,31	2,28	2,25	2,22	2,20	2,18	2,17	2,15	2,14	2,12
21	4,32	3,47	3,07	2,84	2,68	2,57	2,49	2,42	2,37	2,32	2,28	2,25	2,22	2,20	2,18	2,16	2,14	2,12	2,11	2,10
22	4,30	3,44	3,05	2,82	2,66	2,55	2,46	2,40	2,34	2,30	2,26	2,23	2,20	2,17	2,15	2,13	2,11	2,10	2,08	2,07
23	4,28	3,42	3,03	2,80	2,64	2,53	2,44	2,37	2,32	2,27	2,24	2,20	2,18	2,15	2,13	2,11	2,09	2,08	2,06	2,05
24	4,26	3,40	3,01	2,78	2,62	2,51	2,42	2,36	2,30	2,25	2,22	2,18	2,15	2,13	2,11	2,09	2,07	2,05	2,04	2,03
25	4,24	3,39	2,99	2,76	2,60	2,49	2,40	2,34	2,28	2,24	2,20	2,16	2,14	2,11	2,09	2,07	2,05	2,04	2,02	2,01
26	4,23	3,37	2,98	2,74	2,59	2,47	2,39	2,32	2,27	2,22	2,18	2,15	2,12	2,09	2,07	2,05	2,03	2,02	2,00	1,99
27	4,21	3,35	2,96	2,73	2,57	2,46	2,37	2,31	2,25	2,20	2,17	2,13	2,10	2,08	2,06	2,04	2,02	2,00	1,99	1,97
28	4,20	3,34	2,95	2,71	2,56	2,45	2,36	2,29	2,24	2,19	2,15	2,12	2,09	2,06	2,04	2,02	2,00	1,99	1,97	1,96

<i>dk_{penyebut}</i>	<i>dk_{pembilang}</i>																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
29	4,18	3,33	2,93	2,70	2,55	2,43	2,35	2,28	2,22	2,18	2,14	2,10	2,08	2,05	2,03	2,01	1,99	1,97	1,96	1,94
30	4,17	3,32	2,92	2,69	2,53	2,42	2,33	2,27	2,21	2,16	2,13	2,09	2,06	2,04	2,01	1,99	1,98	1,96	1,95	1,93
31	4,16	3,30	2,91	2,68	2,52	2,41	2,32	2,25	2,20	2,15	2,11	2,08	2,05	2,03	2,00	1,98	1,96	1,95	1,93	1,92
32	4,15	3,29	2,90	2,67	2,51	2,40	2,31	2,24	2,19	2,14	2,10	2,07	2,04	2,01	1,99	1,97	1,95	1,94	1,92	1,91
33	4,14	3,28	2,89	2,66	2,50	2,39	2,30	2,23	2,18	2,13	2,09	2,06	2,03	2,00	1,98	1,96	1,94	1,93	1,91	1,90
34	4,13	3,28	2,88	2,65	2,49	2,38	2,29	2,23	2,17	2,12	2,08	2,05	2,02	1,99	1,97	1,95	1,93	1,92	1,90	1,89
35	4,12	3,27	2,87	2,64	2,49	2,37	2,29	2,22	2,16	2,11	2,07	2,04	2,01	1,99	1,96	1,94	1,92	1,91	1,89	1,88
36	4,11	3,26	2,87	2,63	2,48	2,36	2,28	2,21	2,15	2,11	2,07	2,03	2,00	1,98	1,95	1,93	1,92	1,90	1,88	1,87
37	4,11	3,25	2,86	2,63	2,47	2,36	2,27	2,20	2,14	2,10	2,06	2,02	2,00	1,97	1,95	1,93	1,91	1,89	1,88	1,86
38	4,10	3,24	2,85	2,62	2,46	2,35	2,26	2,19	2,14	2,09	2,05	2,02	1,99	1,96	1,94	1,92	1,90	1,88	1,87	1,85
39	4,09	3,24	2,85	2,61	2,46	2,34	2,26	2,19	2,13	2,08	2,04	2,01	1,98	1,95	1,93	1,91	1,89	1,88	1,86	1,85
40	4,08	3,23	2,84	2,61	2,45	2,34	2,25	2,18	2,12	2,08	2,04	2,00	1,97	1,95	1,92	1,90	1,89	1,87	1,85	1,84
41	4,08	3,23	2,83	2,60	2,44	2,33	2,24	2,17	2,12	2,07	2,03	2,00	1,97	1,94	1,92	1,90	1,88	1,86	1,85	1,83
42	4,07	3,22	2,83	2,59	2,44	2,32	2,24	2,17	2,11	2,06	2,03	1,99	1,96	1,94	1,91	1,89	1,87	1,86	1,84	1,83
43	4,07	3,21	2,82	2,59	2,43	2,32	2,23	2,16	2,11	2,06	2,02	1,99	1,96	1,93	1,91	1,89	1,87	1,85	1,83	1,82

dk_{penyebut}	$dk_{\text{pembilang}}$																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
44	4,06	3,21	2,82	2,58	2,43	2,31	2,23	2,16	2,10	2,05	2,01	1,98	1,95	1,92	1,90	1,88	1,86	1,84	1,83	1,81
45	4,06	3,20	2,81	2,58	2,42	2,31	2,22	2,15	2,10	2,05	2,01	1,97	1,94	1,92	1,89	1,87	1,86	1,84	1,82	1,81
46	4,05	3,20	2,81	2,57	2,42	2,30	2,22	2,15	2,09	2,04	2,00	1,97	1,94	1,91	1,89	1,87	1,85	1,83	1,82	1,80
47	4,05	3,20	2,80	2,57	2,41	2,30	2,21	2,14	2,09	2,04	2,00	1,96	1,93	1,91	1,88	1,86	1,84	1,83	1,81	1,80
48	4,04	3,19	2,80	2,57	2,41	2,29	2,21	2,14	2,08	2,03	1,99	1,96	1,93	1,90	1,88	1,86	1,84	1,82	1,81	1,79
49	4,04	3,19	2,79	2,56	2,40	2,29	2,20	2,13	2,08	2,03	1,99	1,96	1,93	1,90	1,88	1,85	1,84	1,82	1,80	1,79
50	4,03	3,18	2,79	2,56	2,40	2,29	2,20	2,13	2,07	2,03	1,99	1,95	1,92	1,89	1,87	1,85	1,83	1,81	1,80	1,78
51	4,03	3,18	2,79	2,55	2,40	2,28	2,20	2,13	2,07	2,02	1,98	1,95	1,92	1,89	1,87	1,85	1,83	1,81	1,79	1,78
52	4,03	3,18	2,78	2,55	2,39	2,28	2,19	2,12	2,07	2,02	1,98	1,94	1,91	1,89	1,86	1,84	1,82	1,81	1,79	1,78
53	4,02	3,17	2,78	2,55	2,39	2,28	2,19	2,12	2,06	2,01	1,97	1,94	1,91	1,88	1,86	1,84	1,82	1,80	1,79	1,77
54	4,02	3,17	2,78	2,54	2,39	2,27	2,18	2,12	2,06	2,01	1,97	1,94	1,91	1,88	1,86	1,83	1,82	1,80	1,78	1,77
55	4,02	3,16	2,77	2,54	2,38	2,27	2,18	2,11	2,06	2,01	1,97	1,93	1,90	1,88	1,85	1,83	1,81	1,79	1,78	1,76
56	4,01	3,16	2,77	2,54	2,38	2,27	2,18	2,11	2,05	2,00	1,96	1,93	1,90	1,87	1,85	1,83	1,81	1,79	1,78	1,76
57	4,01	3,16	2,77	2,53	2,38	2,26	2,18	2,11	2,05	2,00	1,96	1,93	1,90	1,87	1,85	1,82	1,81	1,79	1,77	1,76

Lampiran 41

Tabel Distribusi t

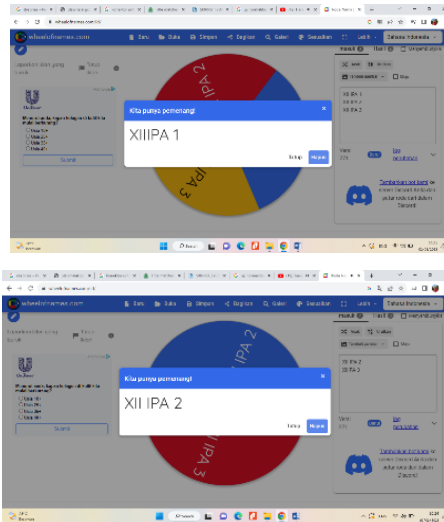
dk	α (One Tail Test)					
	25%	10%	5%	2,5%	1%	0,5%
	α (Two Tail Test)					
	50%	20%	10%	5%	2%	1%
1	1,0000	3,0777	6,3138	12,7062	31,8205	63,6567
2	0,8165	1,8856	2,9200	4,3027	6,9646	9,9248
3	0,7649	1,6377	2,3534	3,1824	4,5407	5,8409
4	0,7407	1,5332	2,1318	2,7764	3,7469	4,6041
5	0,7267	1,4759	2,0150	2,5706	3,3649	4,0321
6	0,7176	1,4398	1,9432	2,4469	3,1427	3,7074
7	0,7111	1,4149	1,8946	2,3646	2,9980	3,4995
8	0,7064	1,3968	1,8595	2,3060	2,8965	3,3554
9	0,7027	1,3830	1,8331	2,2622	2,8214	3,2498
10	0,6998	1,3722	1,8125	2,2281	2,7638	3,1693
11	0,6974	1,3634	1,7959	2,2010	2,7181	3,1058
12	0,6955	1,3562	1,7823	2,1788	2,6810	3,0545
13	0,6938	1,3502	1,7709	2,1604	2,6503	3,0123
14	0,6924	1,3450	1,7613	2,1448	2,6245	2,9768
15	0,6912	1,3406	1,7531	2,1314	2,6025	2,9467
16	0,6901	1,3368	1,7459	2,1199	2,5835	2,9208
17	0,6892	1,3334	1,7396	2,1098	2,5669	2,8982
18	0,6884	1,3304	1,7341	2,1009	2,5524	2,8784
19	0,6876	1,3277	1,7291	2,0930	2,5395	2,8609
20	0,6870	1,3253	1,7247	2,0860	2,5280	2,8453
21	0,6864	1,3232	1,7207	2,0796	2,5176	2,8314
22	0,6858	1,3212	1,7171	2,0739	2,5083	2,8188
23	0,6853	1,3195	1,7139	2,0687	2,4999	2,8073
24	0,6848	1,3178	1,7109	2,0639	2,4922	2,7969

dk	α (One Tail Test)					
	25%	10%	5%	2,5%	1%	0,5%
	α (Two Tail Test)					
	50%	20%	10%	5%	2%	1%
25	0,6844	1,3163	1,7081	2,0595	2,4851	2,7874
26	0,6840	1,3150	1,7056	2,0555	2,4786	2,7787
27	0,6837	1,3137	1,7033	2,0518	2,4727	2,7707
28	0,6834	1,3125	1,7011	2,0484	2,4671	2,7633
29	0,6830	1,3114	1,6991	2,0452	2,4620	2,7564
30	0,6828	1,3104	1,6973	2,0423	2,4573	2,7500
31	0,6825	1,3095	1,6955	2,0395	2,4528	2,7440
32	0,6822	1,3086	1,6939	2,0369	2,4487	2,7385
33	0,6820	1,3077	1,6924	2,0345	2,4448	2,7333
34	0,6818	1,3070	1,6909	2,0322	2,4411	2,7284
35	0,6816	1,3062	1,6896	2,0301	2,4377	2,7238
36	0,6814	1,3055	1,6883	2,0281	2,4345	2,7195
37	0,6812	1,3049	1,6871	2,0262	2,4314	2,7154
38	0,6810	1,3042	1,6860	2,0244	2,4286	2,7116
39	0,6808	1,3036	1,6849	2,0227	2,4258	2,7079
40	0,6807	1,3031	1,6839	2,0211	2,4233	2,7045
41	0,6805	1,3025	1,6829	2,0195	2,4208	2,7012
42	0,6804	1,3020	1,6820	2,0181	2,4185	2,6981
43	0,6802	1,3016	1,6811	2,0167	2,4163	2,6951
44	0,6801	1,3011	1,6802	2,0154	2,4141	2,6923
45	0,6800	1,3006	1,6794	2,0141	2,4121	2,6896
46	0,6799	1,3002	1,6787	2,0129	2,4102	2,6870
47	0,6797	1,2998	1,6779	2,0117	2,4083	2,6846
48	0,6796	1,2994	1,6772	2,0106	2,4066	2,6822
49	0,6795	1,2991	1,6766	2,0096	2,4049	2,6800
50	0,6794	1,2987	1,6759	2,0086	2,4033	2,6778

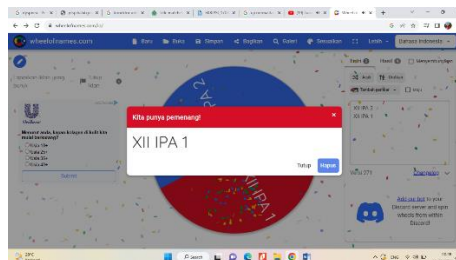
Lampiran 42

Dokumentasi Penelitian

1. Roda Putar untuk Memilih Sampel dengan *Cluster Random Sampling*



2. Roda Putar untuk Menentukan Kelas Eksperimen



3. Pembelajaran di Kelas Eksperimen



Pendampingan Belajar



Diskusi Kelompok

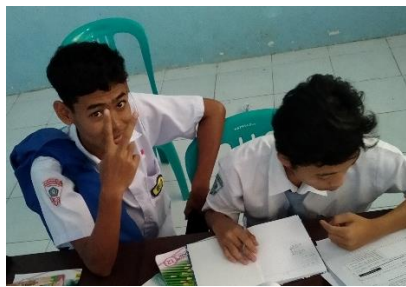


Presentasi Kelompok

4. Pembelajaran di Kelas Kontrol



Pendampingan Belajar



Diskusi Kelompok



Presentasi Kelompok

5. Pengambilan *Posttest*



Posttest Kelas Eksperimen



Posttest Kelas Kontrol

Lampiran 43

Surat Penunjukkan Dosen Pembimbing



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Prof. Hamka kampus II Ngaliyan Semarang Telp. 024-76433366 Semarang 50185

Semarang, 14 Oktober 2022

Nomor : B.6994/Un.10.8/J5/DA.04.02/10/2022

Hal : Penunjukan Pembimbing Skripsi

Kepada Yth.

1. Ahmad Anur Rohman, M.Pd.

2. Sri Isnani Setyaningsih, S.Ag, M.Hum.

Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Berdasarkan hasil pembahasan usulan judul penelitian pada jurusan Pendidikan Matematika Fakultas Sains dan Teknologi, maka disetujui judul skripsi mahasiswa:

Nama : Richah Dian Azizah

NIM : 1908056017

Judul : Efektivitas Penggunaan Alat Peraga *Plooning Mini* Terhadap Pemahaman Konsep Matematis Siswa Kelas 8 pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar

Demikian penunjukan pembimbing skripsi ini disampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

a.n Dekan
Ketua Program Studi
Pendidikan Matematika



Indira Hotmadiastri, S.Si, M.Sc
NIP. 19810715 2005 01 2008

Tembusan:

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo sebagai laporan
2. Mahasiswa yang bersangkutan
3. Arsip

Lampiran 44

Surat Izin Penelitian



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

Jl. Prof. Dr. Hamka (Kampus III) Ngaliyan Semarang 50185
Email: fsti@walisongo.ac.id, Web: fst.walisongo.ac.id

Nomor : B.5583/Un.10.8/K/SP.01.08/07/2023 31 Juli 2023
Lamp : Proposal Skripsi
Hal : Permohonan Izin Riset

Kepada Yth.
Kepala Sekolah MA Muhammadiyah 02
Plus Keterampilan Pondok Modern Paciran
di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Diberitahukan dengan hormat dalam rangka penulisan skripsi, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa di bawah ini :

Nama : RICHAN DIAN AZIZAH
NIM : 1908056017
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Matematika
Judul Penelitian : Efektivitas Penggunaan Alat Peraga Pioneering Terhadap Pemahaman Konsep Matematis Siswa Kelas XII pada Materi Dimensi Tiga

Dosen Pembimbing : 1. Ahmad Aunur Rohman, M.Pd
2. Sri Isnani Setiyaningsih, S.Ag., M.Hum

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusun, oleh karena itu kami mohon mahasiswa tersebut diijinkan melaksanakan Riset di Sekolah yang bapak/Ibu Pimpin yang akan dilaksanakan pada tanggal 2 s.d 15 Agustus 2023

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

A.n. Dekan
Kabag. TU

Mu. Kharis, SH, M.H
NIP. 19691017 199403 1 002

Tembusan Yth.

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo (sebagai laporan)
2. Arsip

Lampiran 45

Surat Keterangan Penelitian



NSM : 131235240051
NPSN : 205 807 93

MAJELIS PENDIDIKAN DASAR DAN MENENGAH
PIMPINAN DAERAH MUHAMMADIYAH KAB. LAMONGAN
MADRASAH ALIYAH MUHAMMADIYAH 02
PONDOK MODERN PACIRAN
TERAKREDITASI "A"

Program : Ilmu Pengetahuan Alam, Ilmu Pengetahuan Sosial, & Tahfidz

Alamat : Jl. Pondok Rt 04/Rw 05 Paciran 62264, Tlp 0322-665850

Website : <https://mam02pondokmodern.sch.id> E-mail : mam02pondokmodern@gmail.com

SURAT KETERANGAN

Nomor: 023/KET/III.A/4.AU/F/2023

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : **Drs. MOHAMMAD HASAN RASIDI, M.Pd.I**
NIP : 196612311994031031
Jabatan : Kepala MAM 02 Pondok Modern Paciran Lamongan
NPSN : 20580793
NSM : 131235240051
Alamat : Jln. Pondok Rt 04/Rw 05 Paciran – Lamongan

menerangkan bahwa :

Nama : **RICHAH DIAN AZIZAH**
Jenis Kelamin : Perempuan
NIM : 1908056017
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi/Pendidikan Matematika
Judul Penelitian : Efektivitas Penggunaan Alat Peraga Pioneering Terhadap Pemahaman Konsep Matematis Siswa Kelas XII Pada Materi Dimensi Tiga
Dosen Pembimbing : 1. Ahmad Anur Rohman, M.Pd
2. Sri Isnani Setyaningsih, S.Ag., M. Hum
Waktu Pelaksanaan : 02 s.d 15 Agustus 2023

Yang bersangkutan telah melakukan penelitian di MA Muhammadiyah 02 Pondok Modern Paciran Lamongan dengan baik dan telah mengikuti syarat dan peraturan yang berlaku di Madrasah kami.

Demikian surat keterangan ini kami buat dengan sebenarnya agar dapat dipergunakan dengan sebaik-baiknya.

Paciran, 22 Agustus 2023

Kepala MAM 02 Pondok Modern



Drs. MOHAMMAD HASAN RASIDI, M.Pd.I
NIP. 196612311994031031

Lampiran 46

Surat Uji Laboratorium



LABORATORIUM MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UIN WALISONGO SEMARANG

Jln. Prof. Dr. Hamka Kampus 2 (Gdg. Lab. MIPA Terpadu Lt.3) ☎ 7601295 Fax. 7615387 Semarang 50182

PENELITI : Richah Dian Azizah
NIM : 1908056017
JURUSAN : Pendidikan Matematika
JUDUL : EFEKTIVITAS PENGGUNAAN ALAT PERAGA
 PIONEERING TERHADAP PEMAHAMAN KONSEP
 MATEMATIS SISWA PADA MATERI DIMENSI TIGA
 KELAS XII MAS MUHAMMADIYAH 02 PACIRAN

HIPOTESIS :

a. Hipotesis Varians :

H_0 : Varians rata-rata pemahaman konsep peserta didik kelas eksperimen dan kontrol adalah identik.

H_1 : Varians rata-rata pemahaman konsep peserta didik kelas eksperimen dan kontrol adalah tidak identik.

b. Hipotesis Rata-rata :

H_0 : Rata-rata pemahaman konsep peserta didik kelas eksperimen kurang dari atau sama dengan rata-rata pemahaman konsep peserta didik kelas kontrol.

H_1 : Rata-rata pemahaman konsep peserta didik kelas eksperimen lebih dari rata-rata pemahaman konsep peserta didik kelas kontrol.

DASAR PENGAMBILAN KEPUTUSAN :

H_0 DITERIMA, jika nilai $t_{hitung} \leq t_{tabel}$

H_0 DITOLAK, jika nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$

HASIL DAN ANALISIS DATA :**Group Statistics**

	Kelas	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pemahaman Konsep	Eksperimen	20	55.6925	17.78499	3.97685
	Kontrol	28	40.9886	14.05723	2.65657



LABORATORIUM MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UIN WALISONGO SEMARANG

Jln. Prof. Dr. Hamka Kampus 2 (Gdg. Lab. MIPA Terpadu Lt.3) 7601295 Fax. 7615387 Semarang 50182

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
Pemahaman Konsep	Equal variances assumed	1.487	.229	3.198	46	.003	14.70393	4.59783	5.44897	23.95889
	Equal variances not assumed			3.075	34.856	.004	14.70393	4.78254	4.99343	24.41442

1. Pada kolom *Levenes Test for Equality of Variances*, diperoleh nilai sig. = 0,229. Karena sig. = 0,229 $\geq$ 0,05, maka H_0 DITERIMA, artinya kedua varians rata-rata pemahaman konsep peserta didik kelas eksperimen dan kontrol adalah identik.
2. Karena identiknya varians rata-rata pemahaman konsep peserta didik kelas eksperimen dan kontrol, maka untuk membandingkan rata-rata pemahaman konsep peserta didik kelas eksperimen dan kontrol dengan menggunakan t-test adalah menggunakan dasar nilai t_{hitung} pada baris pertama (*Equal variances assumed*), yaitu t_{hitung} = 3,198.
3. Nilai t_{tabel} (46;0,05) = 1,678 (*one tail*). Berarti nilai t_{hitung} = 3,198 > t_{tabel} = 1,678 hal ini berarti H_0 DITOLAK, artinya : rata-rata pemahaman konsep peserta didik kelas eksperimen lebih dari rata-rata pemahaman konsep peserta didik kelas kontrol.

Semarang, 12 September 2023

Validator

Riska Ayu Ardani, M.Pd.
199307262019032020

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

Nama : Richah Dian Azizah
 TTL : Lamongan, 18 April 2001
 Alamat : Jl. Ngebong Utara RT.013/RW.004,
 Campurejo, Panceng, Gresik.
 HP : 088226200455
 E-mail : richahdian5@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

Pendidikan Formal

1. TK ABA 13 Warulor
2. SD N Sidokumpul
3. SMP Muhammadiyah 12 Sendangagung Paciran
4. MA Muhammadiyah 02 Pondok Modern Paciran
5. UIN Walisongo Semarang

Pendidikan NonFormal

1. Madrasah Diniyah Wustho Al-Ishlah Sendangagung Paciran
2. Pondok Pesantren Modern Muhammadiyah Paciran
3. DAD PK IMM Blue Savant UM Surabaya

C. Karya

1. Buku kumpulan puisi "Live to Love" tahun 2020.
2. Buku bunga rampai "Kemanusiaan dan Kebohongan-kebohongan Retorikanya" tahun 2021.
3. Buku bunga rampai "Jalan Menuju Pesisir Wonosari" tahun 2023.
4. Artikel dalam Journal of Islamic and Science "Analysis of the Qur'an Surah Al-Waqi'ah Verses 7-56 Based on a Set Perspective on Mathematics" tahun 2023.

Semarang, 23 Oktober 2023



Richah Dian Azizah
 NIM. 1908056017