



KEEFEKTIFAN MODEL PEMBELAJARAN *THINK-PAIR-SHARE* (TPS) DENGAN BERBANTUAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) TERHADAP KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP PESERTA DIDIK KELAS X SMA N 2 PEKALONGAN PADA MATERI POKOK DIMENSI TIGA TAHUN PELAJARAN 2010/2011

skripsi

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

oleh
Meliana Fuadifah

4101407012

**JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**

2011

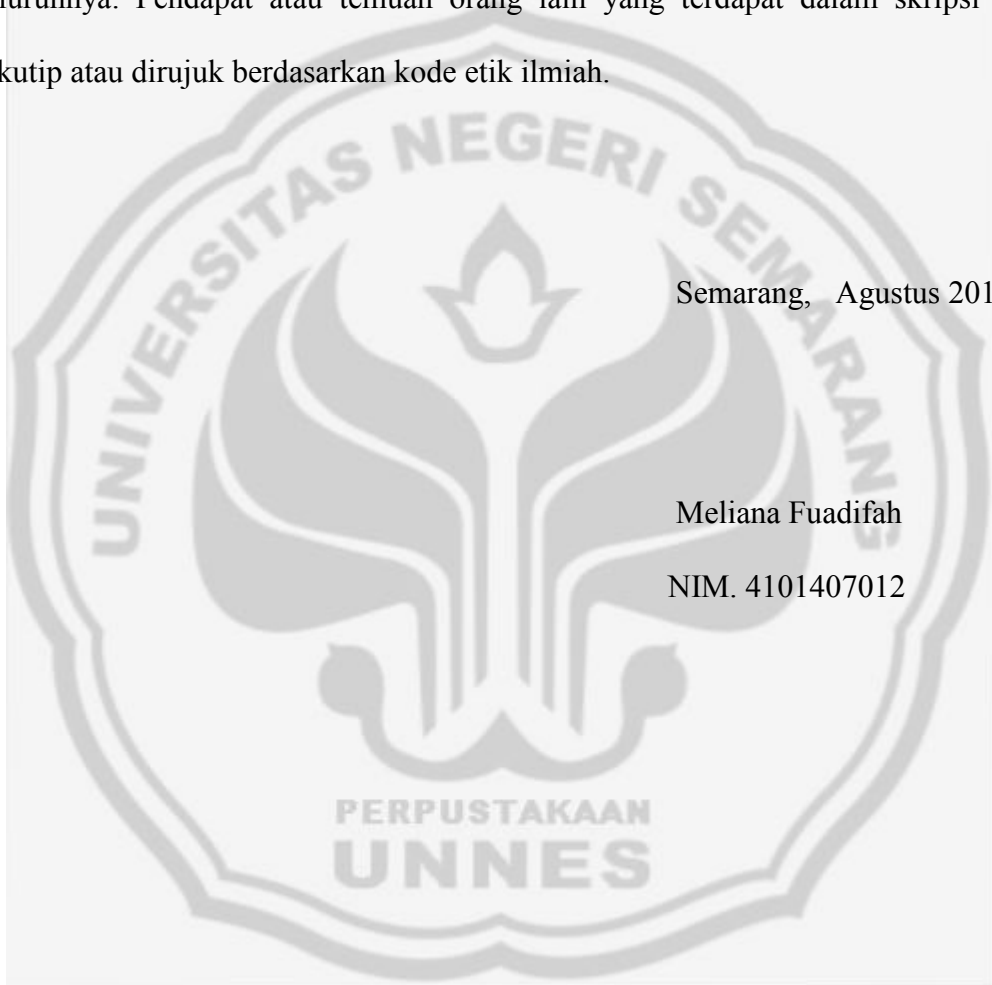
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

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

Semarang, Agustus 2011

Meliana Fuadifah

NIM. 4101407012



PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul

Keefektifan Model Pembelajaran *Think-Pair-Share* (TPS) dengan Berbantuan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Peserta Didik Kelas X SMA N 2 Pekalongan pada Materi Pokok Dimensi Tiga Tahun Pelajaran 2010/2011

disusun oleh

Meliana Fuadifah
4101407012

telah dipertahankan di hadapan sidang Panitia Ujian Skripsi FMIPA UNNES pada tanggal 9 Agustus 2011.

Panitia :

Ketua

Sekretaris

Dr. Kasmadi Imam S, M.S.
NIP.19511115 197903 1001

Drs. Edy Soedjoko, M.Pd.
NIP.19560419 198705 1001

Ketua Penguji

Dr. Iwan Junaedi, M.Pd
NIP.19710328 199903 1 001

Anggota Penguji/
Pembimbing Utama

Anggota Penguji/
Pembimbing Pendamping

Drs. Darmo
NIP.19490408 197501 1 001

Dra. Kusni, M.Si
NIP.19490408 197501 2 001

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Hidup adalah perjuangan tanpa henti, semangat, rasa optimis, dan doa membuat segalanya lebih mudah dan lebih indah”.



PERSEMBAHAN

*Untuk Bapak, Ibu, Mas dan Adiku
tercinta.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan nikmat dan karunia-Nya serta kemudahan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Keefektifan Model *Think-Pair-Share* (TPS) dengan Berbantuan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Peserta Didik SMA N 2 Pekalongan pada Materi Pokok Dimensi Tiga Tahun Pelajaran 2010/2011”.

Penyusunan skripsi ini dapat diselesaikan berkat kerjasama, bantuan, dan dorongan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. H Sudijono Sastroatmodjo, M.Si., Rektor Universitas Negeri Semarang.
2. Drs. Kasmadi Imam S., M.S., Dekan FMIPA Universitas Negeri Semarang.
3. Drs. Edy Soedjoko, M.Pd., Ketua Jurusan Matematika Universitas Negeri Semarang.
4. Drs. Darmo, Dosen Pembimbing Utama yang telah banyak memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis.
5. Dra. Kusni M.Si., Dosen Pembimbing Pendamping yang telah banyak memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis.
6. Drs. Akhmad Fatoni, Kepala Sekolah SMA N 2 Pekalongan yang telah memberikan izin penelitian.
7. Semua pihak yang telah membantu dalam penelitian ini.

Dengan segala keterbatasan, penulis menyadari bahwa skripsi ini belum sempurna. Oleh karena itu penulis mengharap kritik dan saran dari para pembaca. Akhirnya, penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi para pembaca.

Penulis

ABSTRAK

Fuadifah, Meliana. 2011. *Keefektifan Model Pembelajaran Think-Pair-Share (TPS) dengan Berbantuan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Peserta Didik Kelas X SMA N 2 Pekalongan pada Materi Pokok Dimensi Tiga Tahun Pelajaran 2010/2011*. Skripsi, Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang. Pembimbing Utama Drs. Darmo dan Pembimbing Pendamping Dra. Kusni, M.Si.

Kata kunci: *Think-Pair-Share* (TPS), Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM).

Rendahnya hasil belajar pada aspek kemampuan pemahaman konsep peserta didik terlihat pada pokok bahasan geometri khususnya materi dimensi tiga. Penguasaan materi geometri peserta didik kelas X SMA N 2 Pekalongan dikatakan masih lemah. Disamping itu, peran guru yang masih mendominasi kelas menyebabkan pembelajaran yang berlangsung tidak menyenangkan dan dapat menyebabkan kejenuhan. Salah satu upaya yang dapat dilakukan dalam menyikapi rendahnya kemampuan pemahaman konsep adalah melalui model pembelajaran TPS dengan berbantuan LKPD yang memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk berpikir, menjawab dan membantu satu sama lain, sehingga keefektifan, keterampilan peserta didik dapat dikembangkan dan akhirnya pemahaman konsep yang diperoleh dapat berkembang secara efektif. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keefektifan penerapan model pembelajaran TPS berbantuan LKPD dibandingkan kelas kontrol pada materi pokok dimensi tiga.

Populasi dalam penelitian ini adalah semua peserta didik kelas X SMA N 2 Pekalongan tahun pelajaran 2010/2011. Sampel dalam penelitian ini menggunakan *random sampling* dan terpilih peserta didik kelas X-1 sebagai kelas eksperimen dan peserta didik kelas X-3 sebagai kelas kontrol. Teknik pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan dengan metode dokumentasi dan tes.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata hasil belajar pada aspek kemampuan pemahaman konsep peserta didik kelas eksperimen sebesar 73,64 dan kelas kontrol sebesar 66,94. Dari hasil uji ketuntasan belajar dengan uji t dan uji proporsi diperoleh bahwa peserta didik kelas eksperimen telah mencapai ketuntasan belajar, baik KKM individual maupun KKM klasikal. Berdasarkan uji kesamaan rata-rata diperoleh rata-rata hasil belajar aspek kemampuan pemahaman konsep kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol. Jadi, simpulan yang diperoleh adalah penerapan model pembelajaran TPS dengan berbantuan LKPD lebih efektif daripada kelas kontrol terhadap kemampuan pemahaman konsep peserta didik kelas X SMA Negeri 2 Pekalongan pada materi pokok dimensi tiga.

Perlunya pengembangan media pembelajaran yang menarik, kreatif dan inovatif serta guru harus lebih aktif untuk memotivasi peserta didik sehingga pembelajaran berlangsung dengan baik sesuai dengan apa yang diharapkan.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
BAB	
1. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan	5
1.4 Manfaat	5
1.5 Penegasan Istilah.....	6
1.6 Sistematika Penulisan Skripsi.....	8
2. TINJAUAN PUSTAKA.....	10
2.1 Kajian Teori	10
2.2 Kerangka Berpikir.....	38
2.3 Hipotesis	40
3. METODE PENELITIAN	42
3.1 Metode Penentuan Obyek Penelitian	42
3.2 Prosedur Penelitian.....	43
3.3 Metode Pengumpulan Data.....	45
3.4 Instrumen Penelitian.....	47
3.5 Analisis Data Awal	47

3.6 Analisis Uji Coba Instrumen Penelitian.....	52
3.7 Analisis Tahap Akhir	57
4. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	63
4.1 Hasil Penelitian	63
4.2 Analisis Data Tes	63
4.3 Pembahasan.....	67
5. PENUTUP	72
5.1 Simpulan	72
5.2 Saran	72
DAFTAR PUSTAKA	74
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	76



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3.1 Desain Penelitian.....	43
3.2 Harga yang Diperlukan Untuk Uji Bartlett	49
3.3 Hasil Uji Homogenitas	50
3.4 Rekapitulasi Hasil Analisis Instrumen	57
4.1 Nilai Rata-Rata Sebelum dan Setelah Penelitian	63
4.2 Uji Normalitas Tahap Akhir.....	64



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Proyeksi titik pada garis	30
2.2 Proyeksi garis pada garis	30
2.3 Proyeksi titik pada bidang	31
2.4 Proyeksi garis sejajar bidang	31
2.5 Proyeksi garis tegak lurus bidang	31
2.6 Proyeksi garis memotong bidang	31
2.7 Garis tegak lurus pada bidang	32
2.8 Garis tegak lurus pada bidang	32
2.9 Jarak titik ke titik, garis dan bidang	34
2.10 Jarak dua garis sejajar	35
2.11 Jarak garis dan bidang yang sejajar	35
2.12 Jarak bidang ke bidang	36
2.13 Jarak dua garis yang bersilangan 1	37
2.14 Jarak dua garis yang bersilangan 2	38
4.1 Nilai Rata-Rata Hasil Tes Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	69

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Daftar Kode Peserta Didik Kelompok Eksperimen	76
2. Daftar Kode Peserta Didik Kelompok Kontrol.....	77
3. Daftar Kode Peserta Didik Kelompok Uji Coba.....	78
4. Uji Normalitas Data Hasil Tes Sebelum Penelitian	81
5. Uji Homogenitas Data Hasil Tes Sebelum Penelitian	84
6. Uji Kesamaan Rata-Rata Hasil Tes Sebelum Penelitian.....	85
7. RPP Kelas Eksperimen (1).....	86
8. RPP Kelas Eksperimen (2).....	97
9. RPP Kelas Eksperimen (3).....	104
10. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD 01)	114
11. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD 02)	120
12. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD 03)	125
13. Kunci Jawaban LKPD 01.....	131
14. Kunci Jawaban LKPD 02.....	139
15. Kunci Jawaban LKPD 03.....	144
16. Kisi-Kisi Soal Tes Uji Coba.....	150
17. Soal Tes Uji Coba	153
18. Kunci Jawaban Tes Uji Coba.....	155
19. Contoh Perhitungan Validitas	177
20. Contoh Perhitungan Daya Beda.....	178
21. Contoh Perhitungan Tingkat Kesukaran	179
22. Perhitungan Releabilitas	180
23. Kisi-Kisi Soal Tes Evaluasi	181
24. Soal Tes Evaluasi	184
25. Kunci Jawaban Tes Evaluasi.....	186
26. Data Hasil Belajar Kelompok Eksperimen dan Kontrol.....	201
27. Uji Normalitas Data Hasil Tes Setelah Penelitian	202
28. Uji Homogenitas Data Hasil Tes Setelah Penelitian.....	204

29. Uji Ketuntasan Hasil Tes Setelah Penelitian.....	205
30. Uji Proporsi Ketuntasan Belajar Setelah Penelitian.....	207
31. Uji Kesamaan Dua Rata-Rata	209
32. Tabel Harga Kritik dari r Product Moment	210
33. Daftar Kritik Uji F	211
34. Daftar Kritik Uji t.....	212
35. Tabel Harga Kritik Chi Kuadrat.....	213
36. Daftar F untuk nilai Z	214
37. Dokumentasi	218



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pendidikan adalah segala jenis pengalaman kehidupan yang mendorong timbulnya minat belajar untuk mengetahui dan kemudian bisa mengerjakan sesuatu hal yang telah diketahui itu (Suhartono, 2010: 43). Saat ini pendidikan di Indonesia sedang dihadapkan pada masalah peningkatan kualitas dari pendidikan itu sendiri, mulai dari perombakan kurikulum sampai pada masalah pengajaran yang dilakukan.

Matematika merupakan ilmu universal yang mendasari perkembangan teknologi modern, mempunyai peran penting dalam berbagai disiplin dan memajukan daya pikir manusia. Perkembangan pesat di bidang teknologi informasi dan komunikasi dewasa ini dilandasi oleh perkembangan matematika. Untuk menguasai dan mencipta teknologi di masa depan diperlukan penguasaan matematika yang kuat sejak dini.

Pada kenyataannya matematika sering dianggap peserta didik sebagai mata pelajaran yang sulit untuk dimengerti. Indikasinya dapat dilihat dari hasil belajar peserta didik yang kurang sesuai dengan yang diharapkan. Selain itu, selama ini pembelajaran matematika lebih banyak hanya pemberian informasi semata dan penuangan pengetahuan guru ke peserta didik. Akibatnya kemampuan konsep peserta didik terhadap materi yang seharusnya menjadi fokus perhatian menjadi terabaikan.

Salah satu materi yang berpotensi dalam rangka peningkatan kemampuan pemahaman konsep peserta didik adalah materi dimensi tiga yang merupakan bagian dari kajian ilmu geometri. Geometri sebagai salah satu cabang matematika mempunyai posisi yang strategis untuk menumbuhkembangkan kemampuan pemahaman konsep peserta didik. Materi dimensi tiga dipilih karena dimensi tiga merupakan materi geometri ruang yang memerlukan daya imajinasi tinggi dan bersifat abstrak sehingga memerlukan visualisasi serta pemahaman konsep yang benar. Namun, selama ini pembelajaran geometri sangat teoritis dan banyak konsep serta rumus yang bersifat abstrak yang diajarkan tanpa memperhatikan aspek-aspek logika, penalaran dan pemahaman (Fauzan, 2002: 1). Oleh sebab itu peserta didik beranggapan bahwa geometri sulit untuk dipelajari.

Peran seorang guru yang masih mendominasi kelas menyebabkan pembelajaran yang berlangsung tidak menyenangkan dan dapat menyebabkan kejenuhan. Untuk mengatasi permasalahan tersebut diperlukan suatu model pembelajaran yang tepat dan menarik, dimana peserta didik dapat belajar secara aktif dan dapat menumbuhkan minat peserta didik dalam belajar matematika.

Model pembelajaran yang memiliki potensi untuk meningkatkan peran aktif peserta didik dalam proses pembelajaran adalah model *Think-Pair-Share* (TPS). Model pembelajaran ini merupakan model pembelajaran kooperatif yang memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk berpikir, menjawab dan membantu satu sama lain dan secara individu membangun kepercayaan diri dalam menyelesaikan masalah matematika (Trianto, 2007: 126). Model pembelajaran ini juga memberikan waktu kepada peserta didik untuk berpikir dan merespon serta

saling membantu satu sama lain sehingga partisipasi peserta didik lebih optimal dalam mengembangkan kemampuan berpikirnya sehingga diharapkan efektif untuk meningkatkan kemampuan pemahaman konsep peserta didik.

Penerapan model pembelajaran TPS akan lebih optimal apabila didukung oleh penggunaan media pembelajaran yang sesuai sehingga dapat memperbaiki efektifitas dan efisiensi proses pembelajaran. Minat belajar peserta didik akan dapat tumbuh dan terpelihara apabila proses pembelajaran dilaksanakan secara bervariasi, antara lain dengan bantuan media pembelajaran Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang digunakan merupakan lembar kerja yang mampu membuat peserta didik menggali pengetahuan yang telah mereka miliki dan dapat menimbulkan kegiatan berpikir sehingga kemampuan pemahaman konsep dapat terbentuk.

Sekolah yang menjadi tempat penelitian adalah SMA N 2 Pekalongan. Berdasarkan observasi yang dilakukan di sekolah tersebut diperoleh fakta bahwa pada umumnya mereka masih mengalami kebingungan dalam mempelajari materi pokok geometri khususnya materi dimensi tiga. Hal ini mengakibatkan mereka cenderung untuk menghindari soal-soal yang berhubungan dengan materi dimensi tiga.

Data hasil belajar peserta didik SMA N 2 Pekalongan menunjukkan pada materi pokok dimensi tiga belum mencapai Kriteria Ketuntasan Minimum (KKM) yang ditentukan sekolah. Hal ini terlihat pada rata-rata hasil belajar pada materi pokok dimensi tiga tahun pelajaran 2009/2010 baru mencapai nilai 60. Rata-rata hasil belajar tersebut belum mencapai Kriteria Ketuntasan Minimum (KKM) mata

pelajaran di SMA N 2 Pekalongan yaitu sebesar 65 dan peserta didik dikatakan tuntas dalam mata pelajaran matematika apabila sekurang-kurangnya 75% peserta didik dalam kelas memperoleh nilai lebih atau sama dengan 65. Hal ini karena peserta didik sukar menguasai materi pokok dimensi tiga khususnya dalam menentukan jarak dalam bangun ruang. Mereka beranggapan materi tersebut merupakan materi yang sulit untuk di pahami dan dimengerti. Di awal materi pokok dimensi tiga peserta didik belum menguasai materi prasyarat yang diperlukan seperti ketegaklurusan pada bangun ruang, proyeksi pada bangun ruang. Pada awal pembelajaran guru melakukan tanya jawab materi pelajaran yang telah dipelajari sebelumnya tetapi sedikit yang merespon pertanyaan tersebut.

Menurut pendapat salah seorang guru matematika di SMA N 2 pada kelas X di sekolah tersebut belum pernah diterapkan pembelajaran model *Think-Pair-Share* (TPS). Pembelajaran yang biasa diterapkan dalam proses belajar mengajar membuat peserta didik cenderung mendengarkan saja atau ceramah yang terpusat pada guru dengan disertai media LKS yang selama ini digunakan oleh guru.

Berdasarkan uraian di atas penulis menjadi tertarik untuk meneliti ”KEEFEKTIFAN MODEL PEMBELAJARAN *THINK – PAIR – SHARE* (TPS) DENGAN BERBANTUAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) TERHADAP KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP PESERTA DIDIK KELAS X SMA N 2 PEKALONGAN PADA MATERI POKOK DIMENSI TIGA TAHUN PELAJARAN 2010/2011”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut.

1. Apakah kemampuan pemahaman konsep peserta didik SMA Negeri 2 Pekalongan pada materi pokok dimensi tiga dengan menerapkan model pembelajaran *Think-Pair-Share* (TPS) dengan berbantuan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM)?
2. Apakah rata-rata kemampuan pemahaman konsep peserta didik SMA Negeri 2 Pekalongan pada materi pokok dimensi tiga yang diajar model pembelajaran *Think-Pair-Share* (TPS) dengan berbantuan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) lebih baik dari peserta didik yang diajar pada kelas kontrol?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dalam penelitian ini antara lain sebagai berikut.

1. Untuk mengetahui bahwa kemampuan pemahaman konsep peserta didik SMA Negeri 2 Pekalongan pada materi pokok dimensi tiga dengan menerapkan model pembelajaran *Think-Pair-Share* (TPS) dengan berbantuan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM).
2. Untuk mengetahui bahwa rata-rata kemampuan pemahaman konsep peserta didik pada materi pokok dimensi tiga yang diajar model pembelajaran *Think-Pair-Share* (TPS) dengan berbantuan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) lebih baik dari peserta didik yang diajar pada kelas kontrol.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dilakukannya penelitian ini antara lain sebagai berikut.

1.4.1 Bagi Peserta didik

- a. Hasil penelitian ini dapat bermanfaat untuk meningkatkan kemampuan pemahaman konsep peserta didik khususnya materi pokok dimensi tiga.

- b. Peserta didik dapat menambah pengetahuan mengenai konsep keruangan.

1.4.2 Bagi Guru

- a. Guru memperoleh suatu variasi pembelajaran dengan model pembelajaran *Think-Pair-Share* (TPS) dengan berbantuan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).
- b. Mendapatkan pengalaman langsung dalam pelaksanaan proses belajar mengajar sehingga dapat meningkatkan kualitas pembelajaran.

1.4.3 Bagi Sekolah

Hasil penelitian dapat digunakan sebagai pedoman dalam menggunakan model pembelajaran di sekolah yang dapat memajukan sekolah.

1.5 Penegasan Istilah

Untuk menghindari adanya salah pengertian dalam memahami judul maka penulis perlu menjelaskan istilah dalam judul yang dianggap penting.

1.5.1 Keefektifan

Keefektifan adalah keberhasilan tentang usaha atau tindakan sebagai keadaan yang berpengaruh terhadap pembelajaran.

Dalam penelitian ini, yang dimaksud keefektifan adalah keefektifan model pembelajaran *Think-Pair-Share* (TPS) dengan berbantuan LKPD yang dapat dilihat dari beberapa indikator sebagai berikut.

- (1) Hasil belajar aspek kemampuan pemahaman konsep peserta didik kelas X SMA Negeri 2 Pekalongan yang diajar dengan model pembelajaran *Think-Pair-Share* (TPS) dapat memenuhi Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM)

individual sebesar ≥ 65 dan KKM klasikal sekurang-kurangnya 75% dari jumlah peserta didik yang ada di kelas tersebut telah tuntas belajar.

- (2) Rata-rata kemampuan pemahaman konsep peserta didik kelas X SMA Negeri 2 Pekalongan yang diajar menggunakan model pembelajaran *Think-Pair-Share* (TPS) dengan berbantuan LKPD lebih baik dari yang diajar pada kelas kontrol.

1.5.2 Model Pembelajaran *Think-Pair-Share* (TPS)

Model pembelajaran *Think-Pair-Share* (TPS) merupakan salah satu model pembelajaran kooperatif sederhana. Teknik ini memberi kesempatan kepada peserta didik untuk bekerja sendiri serta bekerja sama dengan orang lain. Keunggulan teknik ini adalah optimalisasi partisipasi peserta didik.

Think-Pair-Share (TPS) memiliki prosedur yang ditetapkan secara eksplisit untuk memberi peserta didik waktu lebih banyak untuk berpikir, menjawab, dan saling membantu satu sama lain (Trianto, 2007: 126).

1.5.3 Kelas Kontrol

Kelas kontrol dalam penelitian ini adalah kelas yang tidak dikenai model pembelajaran *Think-Pair-Share* (TPS).

1.5.4 Dimensi tiga

Materi pokok dalam penelitian ini adalah dimensi tiga. Dimensi tiga dalam pembelajaran matematika adalah materi yang mempelajari tentang keruangan. atau benda yang memiliki ruang atau yang biasa disebut dengan bangun ruang. Tapi untuk penelitian kali ini yang akan digunakan adalah tentang jarak pada bangun ruang.

1.5.5 Kemampuan Pemahaman Konsep

Paham berarti mengerti benar (akan), tahu benar (akan); pemahaman berarti proses, pembuatan, cara memahami atau memahamkan, (KBBI, 2008: 636).

Konsep adalah ide abstrak yang memungkinkan peserta didik dapat mengelompokkan objek ke dalam contoh dan non contoh. (Suherman, 2003 : 33).

Kemampuan pemahaman konsep dalam penelitian ini adalah kesanggupan atau kecakapan peserta didik kelas X SMA dalam menyelesaikan soal-soal tes yang memuat indikator kemampuan pemahaman konsep pada materi dimensi tiga. Untuk mengetahui hasil belajar aspek kemampuan pemahaman konsep peserta didik dilakukan tes pemahaman konsep pada akhir pembelajaran dan hasilnya dinyatakan dengan nilai.

1.5.6 Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM)

Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) merupakan batas nilai ketuntasan prestasi belajar peserta didik. Penentuan KKM dihitung berdasarkan tiga kriteria yaitu : (1) kompleksitas (tingkat kesulitan), (2) daya dukung, (3) intake peserta didik (kemampuan dasar peserta didik). Penentuan KKM pada penelitian ini hanya berdasarkan pada intake peserta didik dalam kemampuan pemahaman konsep peserta didik saja sedangkan KKM yang digunakan dalam skripsi ini adalah pencapaian skor minimal 65 pada KKM individu dan KKM klasikal sekurang-kurangnya 75% dari jumlah peserta didik yang ada di kelas tersebut telah tuntas belajar.

1.6 Sistematika Penulisan Skripsi

Sistematika penulisan skripsi ini terdiri dari tiga bagian, yaitu bagian awal, bagian inti, dan bagian akhir.

1.6.1 Bagian awal

Pada bagian ini memuat beberapa halaman terdiri dari halaman judul, halaman pernyataan keaslian tulisan, halaman pengesahan, halaman motto dan persembahan, kata pengantar, abstrak, daftar isi dan daftar lampiran.

1.6.2 Bagian inti

Bagian inti terdiri dari lima bab, adapun kelima bab tersebut sebagai berikut.

Bab I: Pendahuluan

Bagian pendahuluan berisi tentang alasan pemilihan judul, permasalahan, tujuan dan manfaat hasil penelitian, penegasan istilah serta sistematika penulisan skripsi.

Bab II: Tinjauan Pustaka

Bagian ini berisi tentang kajian teori, dikemukakan tentang teori-teori yang mendukung penelitian sebagai acuan untuk mengajukan hipotesis. Dalam bab ini dituliskan pula kerangka berpikir serta hipotesis penelitian.

Bab III: Metode Penelitian

Bagian metode penelitian berisi tentang lokasi penelitian, subyek dan objek penelitian, populasi dan sampel penelitian, variabel penelitian, metode pengumpulan data, serta metode analisis data.

Bab IV: Pembahasan

Bagian ini berisi tentang hasil penelitian dan pembahasan penelitian.

Bab V: Simpulan dan Saran

Bagian ini berisi tentang simpulan dan saran-saran.

1.6.3 Bagian akhir

Pada bagian akhir berisi daftar pustaka dan lampiran-lampiran.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Teori

2.1.1 Belajar

Belajar tidak hanya meliputi mata pelajaran, tetapi juga penguasaan kebiasaan, persepsi, kesenangan, minat, penyesuaian sosial, bermacam-macam keterampilan, dan cita-cita. Oleh karena itu belajar merupakan kegiatan yang tidak dapat dipisahkan dari kehidupan manusia. Sejak lahir manusia telah melakukan kegiatan belajar untuk memenuhi kebutuhan pengembangan dirinya.

Pengertian belajar mengandung tiga unsur pokok yaitu perubahan perilaku, pengalaman, dan lamanya waktu perubahan perilaku yang dimiliki oleh pembelajar. Perubahan perilaku yang dimaksud dapat berupa perubahan kognitif, afektif, dan psikomotorik. Menurut Gagne (dalam Anni, 2007: 16), perubahan perilaku berkaitan dengan apa yang dipelajari oleh pembelajar dalam bentuk kemahiran intelektual, strategi kognitif, informasi verbal, kemahiran motorik, dan sikap. Perubahan ini terjadi karena adanya pengalaman dan bersifat relatif lama. Perubahan ini dapat berupa pengetahuan, pemahaman, keterampilan, sikap dan tingkah laku seseorang.

Teori belajar adalah konsep-konsep dan prinsip-prinsip belajar yang bersifat teoritis dan telah teruji kebenarannya melalui eksperimen (Sugandi, 2007:7). Beberapa teori belajar yang melandasi pembahasan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

2.1.1.1 Teori Van Hiele

Menurut Teori *Van Hiele* (dalam Mason, 1992: 3), memberikan pengetahuan kepada guru sebagai strategi dan langkah untuk meningkatkan kefahaman peserta didik tentang geometri ke tahap yang tertinggi. Pierre Van Hiele merupakan penyumbang utama kepada pemahaman peserta didik dalam mempelajari geometri.

Dalam teori yang mereka kemukakan, Pierre Van Hiele berpendapat bahwa dalam mempelajari geometri peserta didik mengalami perkembangan kemampuan berpikir melalui tahap-tahap tertentu. Tahapan berpikir atau tingkat kognitif yang dilalui peserta didik dalam pembelajaran geometri, menurut Van Hiele adalah sebagai berikut.

1) Tingkat Visualisasi (*Vizualization*)

Tingkat ini disebut juga tingkat pengenalan. Pada tingkat ini, peserta didik memandang sesuatu bangun geometri sebagai suatu keseluruhan (*wholistic*) dan belum memperhatikan komponen-komponen dari masing-masing bangun. Dengan demikian, meskipun pada tingkat ini peserta didik sudah mengenal nama sesuatu bangun, peserta didik belum mengamati ciri-ciri dari bangun itu.

2) Tingkat Analisis (*Analyze*)

Tingkat ini dikenal sebagai tingkat deskriptif. Pada tingkat ini peserta didik sudah mengenal bangun-bangun geometri berdasarkan ciri-ciri dari masing-masing bangun. Dengan kata lain, pada tingkat ini peserta didik sudah terbiasa menganalisis bagian-bagian yang ada pada suatu bangun dan mengamati sifat-sifat yang dimiliki oleh unsur-unsur tersebut.

3) Tingkat Abstraksi (*Abstraction*)

Tingkat ini disebut juga tingkat pengurutan atau tingkat relasional. Pada tingkat ini, peserta didik sudah bisa memahami hubungan antar ciri yang satu dengan ciri yang lain pada sesuatu bangun. Pada tahap ini, peserta didik juga sudah bisa memahami hubungan antara bangun yang satu dengan bangun yang lain.

4) Tingkat Deduksi Formal (*Deduction*)

Pada tingkat ini peserta didik sudah memahami peranan pengertian-pengertian pangkal, definisi-definisi, aksioma-aksioma, dan terorema-teorema dalam geometri. Pada tingkat ini peserta didik sudah mulai mampu menyusun bukti-bukti secara formal. Ini berarti bahwa pada tingkat ini peserta didik sudah memahami proses berpikir yang bersifat deduktif-aksiomatis dan mampu menggunakan proses berpikir tersebut.

5) Tingkat Rigor

Tingkat ini disebut juga tingkat metamatematis. Pada tingkat ini, peserta didik mampu melakukan penalaran secara formal tentang sistem-sistem matematika (termasuk sistem-sistem geometri), tanpa membutuhkan model-model yang konkret sebagai acuan. Pada tingkat ini, peserta didik memahami bahwa dimungkinkan adanya lebih dari satu geometri. Sebagai contoh, pada tingkat ini peserta didik menyadari bahwa jika salah satu aksioma pada suatu sistem geometri diubah, maka seluruh geometri tersebut juga akan berubah. Sehingga, pada tahap ini peserta didik sudah memahami adanya geometri-geometri yang lain di samping geometri *Euclides*.

Menurut Van Hiele, semua anak mempelajari geometri dengan melalui tahap-tahap tersebut, dengan urutan yang sama, dan tidak dimungkinkan adanya tingkat yang diloncati. Akan tetapi, kapan seseorang peserta didik mulai memasuki suatu tingkat yang baru tidak selalu sama antara peserta didik yang satu dengan peserta didik yang lain.

Selain itu, menurut Van Hiele, proses perkembangan dari tahap yang satu ke tahap berikutnya terutama tidak ditentukan oleh umur atau kematangan biologis, tetapi lebih bergantung pada pengajaran dari guru dan proses belajar yang dilalui peserta didik. Untuk meningkatkan suatu tahap berpikir ke tahap berpikir yang lebih tinggi Van Hiele mengajukan pembelajaran yang melibatkan lima fase (langkah), yaitu:

a) Fase Informasi (*information*)

Pada awal fase ini, guru dan peserta didik menggunakan tanya jawab dan kegiatan tentang obyek-obyek yang dipelajari pada tahap berpikir yang bersangkutan. Guru mengajukan pertanyaan kepada peserta didik sambil melakukan observasi. Tujuan kegiatan ini adalah :

1. Guru mempelajari pengetahuan awal yang dipunyai peserta didik mengenai topik yang di bahas.
2. Guru mempelajari petunjuk yang muncul dalam rangka menentukan pembelajaran selanjutnya yang akan diambil.

b) Fase Orientasi langsung (*directed orientation*)

Peserta didik menggali topik yang dipelajari melalui alat-alat yang dengan cermat disiapkan guru. Aktifitas ini akan berangsur-angsur menampakkan kepada

peserta didik struktur yang memberi ciri-ciri untuk tahap berpikir ini. Jadi, alat ataupun bahan dirancang menjadi tugas pendek sehingga dapat mendatangkan repon khusus.

c) Fase Penjelasan (*explication*)

Berdasarkan pengalaman sebelumnya, peserta didik menyatakan pandangan yang muncul mengenai struktur yang diobservasi. Di samping itu untuk membantu peserta didik menggunakan bahasa yang tepat dan akurat, guru memberi bantuan seminimal mungkin. Hal tersebut berlangsung sampai sistem hubungan pada tahap berpikir ini mulai tampak nyata.

d) Orientasi bebas (*free orientation*)

Peserta didik menghadapi tugas-tugas yang lebih kompleks berupa tugas yang memerlukan banyak langkah, tugas-tugas yang dilengkapi dengan banyak cara, dan tugas-tugas open ended. Mereka memperoleh pengalaman dalam menemukan cara mereka sendiri, maupun dalam menyelesaikan tugas-tugas. Melalui orientasi diantara para peserta didik dalam bidang investigasi, banyak hubungan antara obyek-obyek yang dipelajari menjadi jelas.

e) Fase Integrasi (*Integration*)

Peserta didik meninjau kembali dan meringkas apa yang telah dipelajari. Guru dapat membantu dalam membuat sintesis ini dengan melengkapi survey secara global terhadap apa-apa yang telah dipelajari peserta didik. Hal ini penting tetapi, kesimpulan ini tidak menunjukkan sesuatu yang baru.

Teori belajar Van Hiele sangat mendukung penggunaan model pembelajaran *Think-Pair-Share* (TPS) yang berbantuan LKPD pada materi

dimensi tiga, Karena dalam pembelajaran ini dirancang untuk memberikan orientasi geometri secara nyata, peserta didik dapat memperoleh pengalaman dalam menemukan dengan cara mereka sendiri dan interaksi dalam pembelajaran dapat terpenuhi.

2.1.1.2 Teori Gagne

Menurut Gagne (dalam Suherman, 2003: 33), secara garis besar ada dua macam objek yang dipelajari peserta didik dalam matematika, yaitu objek-objek langsung (*direct objects*) dan objek-objek tak langsung (*indirect objects*). Objek-objek langsung dari pembelajaran matematika terdiri atas fakta-fakta matematika, keterampilan-keterampilan (prosedur-prosedur) matematika, konsep-konsep matematika, dan prinsip-prinsip matematika.

Objek-objek tak langsung dari pembelajaran matematika meliputi kemampuan berpikir logis, kemampuan memecahkan masalah, kemampuan berpikir analitis, sikap positif terhadap matematika, ketelitian, ketekunan, kedisiplinan, dan hal-hal lain yang secara implisit akan dipelajari jika peserta didik mempelajari matematika.

Teori belajar Gagne memperkuat bahwa dalam proses belajar dibutuhkan cara penyajian materi yang menarik sehingga dapat meningkatkan aktivitas peserta didik dalam belajar.

2.1.1.3 Teori Vygotsky

Ada empat prinsip kunci dari teori Vygotsky, yaitu: (1) penekanan pada hakikat sosiokultural dari pembelajaran (*the sociocultural nature of learning*), (2) zona perkembangan terdekat (*zone of proximal development*), (3) pemagangan

kognitif (*cognitive apprenticeship*), dan (4) perancah (*scaffolding*) (Trianto, 2007: 27).

Pada prinsip pertama, Vygotsky menekankan pentingnya interaksi sosial dengan orang lain (orang dewasa dan teman sebaya yang lebih mampu) dalam proses pembelajaran. Prinsip kedua dari Vygotsky adalah ide bahwa peserta didik belajar paling baik apabila berada dalam zona perkembangan terdekat mereka, yaitu tingkat perkembangan sedikit di atas tingkat perkembangan anak saat ini. Prinsip ketiga dari teori Vygotsky adalah menekankan pada kedua-duanya, hakikat sosial dari belajar dan zona perkembangan. Peserta didik dapat menemukan sendiri solusi dari permasalahan melalui bimbingan dari teman sebaya atau pakar. Prinsip keempat, Vygotsky memunculkan konsep *scaffolding*, yaitu memberikan sejumlah besar bantuan kepada peserta didik selama tahap-tahap awal pembelajaran, dan kemudian mengurangi bantuan tersebut untuk selanjutnya memberi kesempatan kepada peserta didik untuk mengambil alih tanggung jawab yang semakin besar segera setelah ia dapat melakukannya. Bantuan tersebut dapat berupa bimbingan atau petunjuk, peringatan, dorongan, ataupun yang lainnya.

Dengan demikian, keterkaitan antara pendekatan teori vygotsky ini adalah interaksi sosial dan hakikat sosial bahwa peserta didik melakukan pekerjaan diperkenankan untuk berkelompok kecil serta merangsang peserta didik untuk aktif bertanya dan berdiskusi.

2.1.2 Hasil Belajar

Hasil belajar merupakan perubahan perilaku yang diperoleh pembelajar setelah mengalami aktivitas belajar. Perolehan aspek-aspek perubahan perilaku tersebut tergantung pada apa yang dipelajari oleh pembelajar. Oleh karena itu, apabila pembelajar mempelajari pengetahuan tentang konsep, maka perubahan perilaku yang diperoleh adalah berupa penguasaan konsep (Anni, 2004: 5).

Hasil belajar matematika berarti kemampuan seseorang untuk mempelajari matematika dengan hasil yang diperoleh secara maksimal, ditunjukkan dengan nilai tes atau angka yang diberikan oleh guru.

Menurut Bloom (dalam Sudjana 2002: 22), membagi hasil belajar menjadi tiga ranah yaitu sebagai berikut :

- a) Ranah kognitif, berkenaan dengan hasil belajar intelektual yang terdiri dari pengetahuan dan ingatan, pemahaman, aplikasi, analisis, sintesis dari evaluasi.
- b) Ranah afektif, berkenaan dengan hasil belajar sikap yang terdiri dari penerimaan, jawaban, evaluasi dari penilaian.
- c) Ranah psikomotorik, berkenaan dengan hasil belajar keterampilan bertindak.

Selama ini ranah kognitiflah yang paling banyak diutamakan oleh guru karena berkaitan dengan kemampuan peserta didik menguasai isi bahan pelajaran.

2.1.3 Pembelajaran Matematika

Pembelajaran adalah upaya menciptakan iklim dan pelayanan terhadap kemampuan, potensi, minat, bakat, dan kebutuhan peserta didik yang beragam agar terjadi interaksi optimal antara guru dengan peserta didik serta antara peserta didik dengan peserta didik. Dengan demikian, pembelajaran matematika adalah suatu proses atau kegiatan guru mata pelajaran matematika dalam mengajarkan matematika kepada para peserta didiknya, yang di dalamnya terkandung upaya

guru untuk menciptakan iklim dan pelayanan terhadap kemampuan, potensi, minat, bakat, dan kebutuhan peserta didik yang beragam agar terjadi interaksi optimal antara guru dengan peserta didik serta antara peserta didik dengan peserta didik dalam mempelajari matematika tersebut (Suyitno, 2004: 2).

Standar Isi dan Standar Kompetensi Lulusan yang diterbitkan Depdiknas RI (2006) menetapkan bahwa tujuan pembelajaran matematika adalah agar peserta didik memiliki kemampuan sebagai berikut.

- 1) Memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antar konsep, dan mengaplikasikan konsep atau algoritma, secara luwes, akurat, efisien, dan tepat dalam pemecahan masalah.
- 2) Menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti, atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika.
- 3) Memecahkan masalah yang meliputi kemampuan memahami masalah, merancang model matematika, menyelesaikan model, dan menafsirkan solusi yang diperoleh.
- 4) Mengomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah.
- 5) Memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, yaitu memiliki rasa ingin tahu, perhatian, dan minat dalam mempelajari matematika, serta sikap ulet dan percaya diri dalam pemecahan masalah.

Dalam pembelajaran matematika salah satu upaya yang dilakukan oleh guru adalah dengan menggunakan model pembelajaran *Think Pair Share* (TPS) karena dengan menggunakan model pembelajaran ini dapat memberikan peserta didik kesempatan untuk berpikir, menjawab, dan saling membantu satu sama lain.

Sedangkan penggunaan media dalam pembelajaran matematika sangat menunjang, karena dengan menggunakan media pembelajaran peserta didik lebih mudah memahami konsep matematika yang abstrak. Untuk meningkatkan keefektifan pembelajaran dan mencapai kualitas pendidikan yang maksimal sangat sulit dilakukan oleh seorang guru apabila ia tidak siap menerima perubahan

dalam tradisinya. Seperti yang biasa dilakukan guru saat ini bahwa mengajar merupakan kegiatan rutinitas yang tidak perlu diganggu oleh pihak luar maupun perubahan yang menghampirinya. Strategi pembelajaran yang sangat menarik, kondisi kelas yang menyenangkan, media pembelajaran yang memadai akan memotivasi peserta didik untuk mengikuti proses pembelajaran serta peserta didik mampu menyelesaikan masalah yang ada disekitar mereka. Peserta didik dapat mengkonstruksi pemahamannya berdasarkan masalah yang diberikan.

2.1.4 Pembelajaran Kooperatif

Pembelajaran kooperatif muncul dari konsep bahwa peserta didik akan lebih mudah menemukan dan memahami konsep yang sulit jika mereka saling berdiskusi dengan temannya. Didalam kelas kooperatif peserta didik belajar bersama dalam kelompok-kelompok kecil yang sederajat tetapi heterogen dan satu sama lain saling membantu. Selama bekerja dalam kelompok, tugas anggota kelompok adalah mencapai ketuntasan materi yang disajikan oleh guru, dan saling membantu teman sekelompoknya untuk mencapai ketuntasan belajar.

2.1.4.1 Pengertian Pembelajaran Kooperatif

Pembelajaran kooperatif adalah salah satu bentuk pembelajaran berdasarkan faham konstruktivis. Pembelajaran kooperatif merupakan strategi belajar dengan sejumlah peserta didik sebagai anggota kelompok kecil yang tingkat kemampuannya berbeda. Dalam menyelesaikan tugas kelompoknya, setiap peserta didik anggota kelompok harus saling bekerja sama dan saling membantu untuk saling memahami materi pelajaran. Dalam pembelajaran kooperatif, belajar

dikatakan belum selesai jika salah satu teman dalam kelompok belum menguasai bahan belajar.

2.1.4.2 Unsur-unsur Pembelajaran Kooperatif

Menurut Lungren (dalam Trianto, 2007: 12), menyebutkan bahwa unsur-unsur dasar yang perlu untuk ditanamkan kepada peserta didik agar pembelajaran kooperatif dapat berjalan lebih efektif lagi adalah sebagai berikut ini.

- 1) Para peserta didik harus memiliki persepsi sama bahwa “tenggelam” atau “berenang” bersama.
- 2) Para peserta didik memiliki tanggung jawab terhadap tiap teman lain dalam kelompoknya, di samping tanggung jawab terhadap diri sendiri, dalam mempelajari materi yang dihadapi.
- 3) Para peserta didik harus berpandangan bahwa mereka semuanya memiliki tujuan yang sama.
- 4) Para peserta didik harus membagi tugas dan berbagi tanggung jawab sama besarnya diantara para anggota kelompok.
- 5) Para peserta didik akan diberikan satu evaluasi atau penghargaan yang akan ikut berpengaruh terhadap evaluasi seluruh anggota kelompok.
- 6) Para peserta didik berbagi kepemimpinan sementara mereka memperoleh keterampilan bekerjasama selama belajar.
- 7) Para peserta didik akan diminta mempertanggung jawabkan secara individual materi yang ditangani dalam kelompok kooperatif.

2.1.4.3 Ciri-ciri Pembelajaran Kooperatif

Selain unsur-unsur yang telah disebutkan diatas, dalam pembelajaran kooperatif terdapat ciri-ciri yang membedakan pembelajaran kooperatif dengan pembelajaran lain.

Menurut Arends (dalam Trianto 2007: 47), menyatakan bahwa pembelajaran yang menggunakan pembelajaran kooperatif memiliki ciri-ciri sebagai berikut.

- 1) Peserta didik bekerja dalam kelompok secara kooperatif untuk menuntaskan materi belajar.
- 2) Kelompok dibentuk dari peserta didik yang mempunyai kemampuan tinggi, sedang dan rendah.

- 3) Bila memungkinkan, anggota kelompok berasal dari ras, budaya, suku, jenis kelamin yang beragam.
- 4) Penghargaan lebih berorientasi kepada kelompok dari pada individu.

2.1.4.4 Tujuan Pembelajaran Kooperatif

Tujuan Pembelajaran kooperatif adalah menciptakan situasi dimana keberhasilan individu ditentukan dan dipengaruhi oleh keberhasilan kelompoknya.

Adapun tujuan pembelajaran kooperatif yaitu meningkatkan partisipasi peserta didik, memfasilitasi peserta didik dengan pengalaman sikap kepemimpinan dan membuat keputusan dalam kelompok serta memberikan kesempatan pada peserta didik untuk berinteraksi dan belajar bersama-sama dengan peserta didik yang berbeda latar belakangnya. Jadi dalam pembelajaran kooperatif peserta didik berperan ganda sebagai peserta didik ataupun sebagai guru (Trianto, 2007 : 42).

2.1.4.5 Keunggulan Pembelajaran Kooperatif

Keunggulan Pembelajaran kooperatif adalah peserta didik mampu berpikir dan menemukan sendiri informasi atau ide sehingga informasi dapat dikembangkan dengan baik.

Menurut Sanjaya Wina (2008: 249), ada beberapa keunggulan dari pembelajaran kooperatif diantaranya sebagai berikut.

- a. Melalui pembelajaran kooperatif peserta didik tidak terlalu menggantungkan pada guru, akan tetapi dapat menambah kepercayaan kemampuan berpikir sendiri, menemukan informasi dari berbagai sumber, dan belajar dari peserta didik yang lain.
- b. Dapat mengembangkan kemampuan mengungkapkan ide atau gagasan dengan kata-kata secara verbal dan membandingkannya dengan ide-ide orang lain.
- c. Dapat membantu memberdayakan setiap peserta didik untuk lebih bertanggung jawab dalam belajar.
- d. Dapat mengembangkan kemampuan peserta didik untuk menguji ide dan pemahamannya sendiri, menerima umpan balik. Peserta didik dapat

- berpraktik memecahkan masalah tanpa takut membuat kesalahan, karena keputusan yang dibuat adalah tanggung jawab kelompoknya.
- e. Dapat meningkatkan kemampuan peserta didik menggunakan informasi dan kemampuan belajar abstrak menjadi nyata (riil).
 - f. Interaksi selama kooperatif berlangsung dapat meningkatkan motivasi dan memberikan rangsangan untuk berpikir. Hal ini berguna untuk proses pendidikan jangka panjang.

2.1.5 Pembelajaran *Think Pair-Share* (TPS)

Model pembelajaran *Think-Pair-Share* dikembangkan oleh Frank Lyman dkk dari Universitas Maryland pada tahun 1985. Model pembelajaran *Think-Pair-Share* merupakan salah satu model pembelajaran kooperatif sederhana. Teknik ini memberi kesempatan kepada peserta didik untuk bekerja sendiri serta bekerja sama dengan orang lain. Keunggulan teknik ini adalah optimalisasi partisipasi peserta didik.

Model pembelajaran *Think-Pair-Share* adalah salah satu model pembelajaran yang memberi kesempatan kepada setiap peserta didik untuk menunjukkan partisipasi kepada orang lain. Jadi, TPS merupakan suatu cara yang efektif untuk membuat variasi suasana pola diskusi kelas.

Think-Pair-Share memiliki prosedur yang ditetapkan secara eksplisit untuk memberi peserta didik waktu lebih banyak untuk berpikir, menjawab, dan saling membantu satu sama lain (Trianto, 2007: 126). Sebagai contoh, guru baru saja menyajikan suatu topik atau peserta didik baru saja selesai membaca suatu tugas, selanjutnya guru meminta peserta didik untuk memikirkan permasalahan yang ada dalam topik/bacaan tersebut.

Langkah-langkah dalam pembelajaran *Think-Pair-Share* sederhana, namun kesalahan-kesalahan kerja kelompok harus dapat diminimalkan. Dalam model ini,

guru meminta peserta didik untuk memikirkan suatu topik, berpasangan dengan peserta didik lain dan mendiskusikannya, kemudian berbagi ide dengan seluruh kelas.

Kegiatan “berpikir-berpasangan-berbagi” dalam model *Think-Pair-Share* memberikan keuntungan. Peserta didik secara individu dapat mengembangkan pemikirannya masing-masing karena adanya waktu berpikir (*think time*), Sehingga kualitas jawaban juga dapat meningkat. Akuntabilitas berkembang karena peserta didik harus saling melaporkan hasil pemikiran masing-masing dan berbagi (berdiskusi) dengan pasangannya, kemudian pasangan-pasangan tersebut harus berbagi dengan seluruh kelas. Jumlah anggota kelompok yang kecil mendorong setiap anggota untuk terlibat secara aktif, sehingga peserta didik jarang atau bahkan tidak pernah berbicara didepan kelas paling tidak memberikan ide atau jawaban karena pasangannya.

Menurut Spencer Kagan, manfaat *Think-Pair-Share* adalah:

- (1) Peserta didik menggunakan waktu yang lebih banyak untuk mengerjakan tugasnya dan untuk mendengarkan satu sama lain ketika mereka terlibat dalam kegiatan *Think-Pair-Share* lebih banyak peserta didik yang mengangkat tangan mereka untuk menjawab setelah berlatih dalam pasangannya. Peserta didik mungkin mengingat secara lebih seiring penambahan waktu tunggu dan kualitas jawaban mungkin menjadi lebih baik.
- (2) Para guru juga mungkin mempunyai waktu yang lebih banyak untuk berpikir ketika menggunakan *Think-Pair-Share*. Mereka dapat

berkonsentrasi mendengarkan jawaban peserta didik, mengamati reaksi peserta didik, dan mengajukan pertanyaan tingkat tinggi.

2.1.5.1 Tahap-tahap Pembelajaran dalam model Think –Pair-Share

Tahap utama dalam pembelajaran *Think-Pair-Share* adalah sebagai berikut:

Tahap 1 : *Thinking* (berpikir)

Guru mengajukan pertanyaan atau isu yang berhubungan dengan pelajaran. Kemudian peserta didik diminta untuk memikirkan pertanyaan atau isu tersebut secara mandiri untuk beberapa saat.

Tahap 2 : *Pairing*

Guru meminta peserta didik berpasangan dengan peserta didik lain untuk mendiskusikan apa yang telah dipikirkannya pada tahap pertama. Dalam tahap ini, setiap anggota pada kelompok membandingkan jawaban atau hasil pemikiran mereka dengan mendefinisikan jawaban yang dianggap paling benar, paling meyakinkan, atau paling unik. Biasanya guru memberi waktu 4-5 menit untuk berpasangan.

Tahap 3 : *Sharing* (berbagi)

Pada tahap akhir, guru meminta kepada pasangan untuk berbagi dengan seluruh kelas tentang apa yang telah mereka bicarakan. Keterampilan berbagi dalam seluruh kelas dapat dilakukan dengan menunjuk pasangan yang secara sukarela bersedia melaporkan hasil kerja kelompoknya atau bergiliran pasangan demi pasangan hingga sekitar seperempat pasangan telah mendapat kesempatan untuk melaporkan hasil diskusi.

2.1.5.2 Langkah-langkah Pembelajaran dalam model Think –Pair- Share

Langkah-langkah atau alur pembelajaran dalam model *Think-Pair-Share* adalah:

Langkah ke 1 : Guru menyampaikan pertanyaan

Aktifitas : Guru melakukan apersepsi, menjelaskan tujuan pembelajaran, dan menyampaikan pertanyaan yang berhubungan dengan materi yang akan disampaikan.

Langkah ke 2 : Peserta didik berpikir secara individual

Aktifitas : Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk memikirkan jawaban dari permasalahan yang disampaikan guru. Langkah ini dapat dikembangkan dengan meminta peserta didik untuk menuliskan hasil pemikirannya masing-masing.

Langkah ke 3 : Setiap peserta didik mendiskusikan hasil pemikiran masing-masing dengan pasangan

Aktifitas : Guru mengorganisasikan peserta didik untuk berpasangan dan memberi kesempatan kepada peserta didik untuk mendiskusikan jawaban yang menurut mereka paling benar atau paling meyakinkan. Guru memotivasi peserta didik untuk aktif dalam kerja kelompoknya. Pelaksanaan model ini dapat dilengkapi dengan LKPD sehingga kumpulan soal latihan atau pertanyaan yang dikerjakan secara kelompok.

Langkah ke 4 : Peserta didik berbagi jawaban dengan seluruh kelas

Aktivitas : Peserta didik mempresentasikan jawaban atau pemecahan masalah secara individual atau kelompok di depan kelas.

Langkah ke 5 : Menganalisis dan mengevaluasi hasil pemecahan masalah

Aktifitas : Guru membantu peserta didik untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap hasil pemecahan masalah yang telah mereka diskusikan.

(Trianto, 2007: 61-62).

2.1.6 Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) adalah lembaran-lembaran berisi tugas yang harus dikerjakan oleh peserta didik. LKPD biasanya berupa petunjuk, langkah-langkah untuk menyelesaikan suatu tugas. Suatu tugas yang diperintahkan dalam LKPD harus jelas Kompetensi Dasar (KD) yang akan dicapainya. Tugas-tugas dalam LKPD tidak akan dapat dikerjakan oleh peserta didik secara baik apabila tidak dilengkapi dengan buku lain atau referensi lain yang terkait dengan materi tugasnya.

Menurut Suyitno (2004: 7), salah satu cara agar peserta didik aktif dalam kegiatan pembelajaran adalah dengan menggunakan LKPD. LKPD sangat baik digunakan dalam rangka strategi *heuristik* maupun strategi kognitif. Strategi *heuristik* LKPD dipakai dalam metode penemuan terbimbing, sedangkan strategi kognitif LKPD dipakai untuk memberikan latihan pengembangan. LKPD ini sebaiknya dirancang dan dikembangkan oleh guru sendiri dengan materi pokok dan tujuan pembelajarannya.

LKPD dapat digunakan sebagai sarana pengajaran individual mendidik peserta didik untuk mandiri, percaya diri, disiplin, bertanggungjawab, dan dapat mengambil keputusan. LKPD dalam kegiatan belajar mengajar dapat

dimanfaatkan pada tahap pemahaman konsep (menyampaikan pemahaman konsep). Karena LKPD dirancang untuk membimbing peserta didik dalam mempelajari topik. Pemanfaatan LKPD pada tahap pemahaman konsep berarti LKPD dimanfaatkan untuk mempelajari suatu topik dengan maksud memperdalam pengetahuan tentang topik yang telah dipelajari pada tahap pemahaman konsep.

Dalam menyiapkan LKPD, guru harus cermat dan memiliki pengetahuan dan keterampilan yang memadai karena sebuah lembar kerja harus memenuhi paling tidak kriteria yang berkaitan dengan tercapai atau tidaknya sebuah Kompetensi Dasar (KD) dikuasai oleh peserta didik.

Tujuan penggunaan LKPD dalam pembelajaran matematika antara lain (1) merupakan alternatif guru untuk mengarahkan pengajaran atau pengenalan suatu keinginan tertentu (konsep, prinsip atau skill) sebagai variasi pembelajaran, (2) dapat mempercepat proses pengajaran dan menghemat waktu penyajian suatu topik, (3) dapat meringankan kerja guru dalam memberi bantuan perorangan, (4) merangsang keingintahuan dan memotivasi peserta didik untuk belajar aktif.

2.1.7 Pemahaman Konsep Matematika

Konsep dalam matematika adalah ide abstrak yang memungkinkan peserta didik untuk mengelompokkan atau mengklasifikasikan obyek atau kejadian. Konsep sebagai gagasan yang bersifat abstrak, dipahami oleh peserta didik melalui beberapa pengalaman. Penguasaan konsep bukanlah sesuatu yang mudah tetapi tumbuh setahap demi setahap dan makin lama makin dalam.

Menurut Gagne (dalam Suherman, 2003: 33), belajar matematika ada dua objek yang dapat diperoleh peserta didik, yaitu objek langsung dan objek tak langsung. Objek langsung berupa fakta, ketrampilan, konsep, dan aturan. Konsep adalah ide abstrak yang memungkinkan peserta didik dapat mengelompokkan objek ke dalam contoh dan non contoh. Pemahaman konsep merupakan salah satu kecakapan matematika. Dalam pemahaman konsep, peserta didik mampu untuk menguasai konsep, operasi dan relasi matematis.

Demikian pula berdasarkan dokumen Peraturan Dirjen Dikdasmen No. 506/C/PP/2009, kecakapan peserta didik dapat dicapai dengan memperhatikan indikator-indikatornya sebagai berikut.

- a. Peserta didik mampu menyatakan ulang sebuah konsep.
- b. Peserta didik mampu mengklasifikasikan objek menurut sifat-sifat tertentu sesuai dengan konsepnya.
- c. Peserta didik mampu memberikan contoh dan kontra contoh dari konsep yang telah dipelajari.
- d. Peserta didik mampu menyajikan konsep dalam berbagai macam bentuk representasi matematika.
- e. Peserta didik mampu mengembangkan syarat perlu dan atau syarat cukup suatu konsep.
- f. Peserta didik mampu menggunakan, memanfaatkan dan memilih prosedur tertentu.
- g. Peserta didik mampu mengaplikasikan konsep atau algoritma ke pemecahan masalah.

2.1.8 Ketuntasan Belajar

Ketuntasan belajar adalah tingkat ketercapaian suatu kompetensi setelah peserta didik mengikuti kegiatan pembelajaran. Ketuntasan belajar dapat dianalisis secara perorangan maupun secara klasikal. Dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP), ketuntasan belajar setiap sekolah diserahkan kepada masing-masing sekolah. Ketuntasan belajar biasanya diukur menggunakan Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM).

Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) ditetapkan oleh satuan pendidikan berdasarkan hasil musyawarah guru mata pelajaran di satuan pendidikan atau beberapa satuan pendidikan yang memiliki karakteristik yang hampir sama. Pertimbangan pendidik atau forum MGMP secara akademis menjadi pertimbangan utama penetapan KKM. Satuan pendidikan harus menentukan KKM dengan mempertimbangkan tingkat kemampuan rata-rata peserta didik serta kemampuan sumber daya pendukung dalam penyelenggaraan pembelajaran. KKM merupakan salah satu unsur yang harus dipenuhi dalam pelaksanaan KTSP yang sedang berlaku. Apabila peserta didik belum mencapai nilai KKM maka guru dapat melaksanakan remedial. Dengan diberlakukannya kelonggaran dalam menentukan batas ketuntasan belajar, setiap sekolah akan mempunyai variasi batas ketuntasan belajar pada level mata pelajaran dan level sekolah. KKM setiap sekolah bisa berbeda, demikian juga KKM setiap mata pelajaran dalam satu sekolah juga bisa berbeda.

Di SMA Negeri 2 Pekalongan, KKM untuk mata pelajaran matematika sebesar 65. Artinya apabila peserta didik memperoleh nilai tes suatu kompetensi

kurang dari 65 maka peserta didik tersebut belum tuntas. Sedangkan ketuntasan belajar klasikal dapat dilihat dari jumlah peserta didik yang mampu mencapai KKM sebesar 65 sekurang-kurangnya 75% dari jumlah peserta didik yang ada di kelas itu.

2.1.9 Dimensi Tiga

Materi dimensi tiga yang digunakan dalam penelitian ini adalah materi jarak pada ruang dimensi tiga yang meliputi: jarak antara dua titik, jarak antara titik dan garis, jarak antara titik dan bidang, jarak antara dua garis, jarak antara garis dan bidang, dan jarak antara dua bidang.

Prasyarat untuk materi pokok jarak pada ruang adalah proyeksi pada bangun ruang dan ketegaklurusan.

2.1.10.1 Proyeksi Pada Bangun Ruang

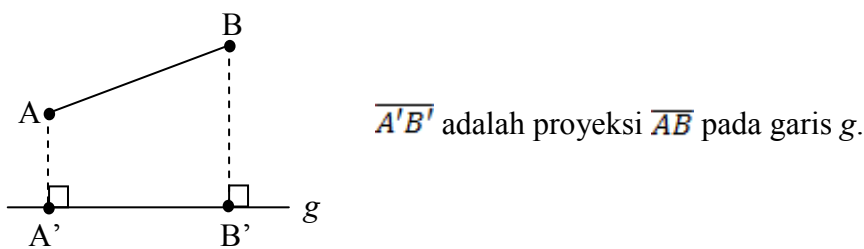
Proyeksi pada bangun ruang terdiri dari:

- a. Proyeksi titik pada garis



Gambar 2.1 Proyeksi titik pada garis

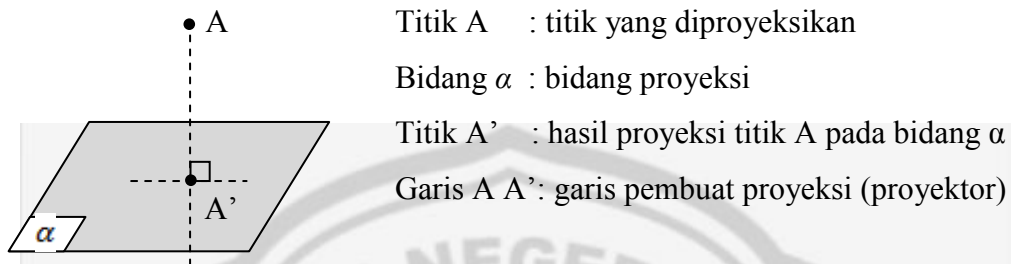
- b. Proyeksi garis pada garis



Gambar 2.2 Proyeksi garis pada garis

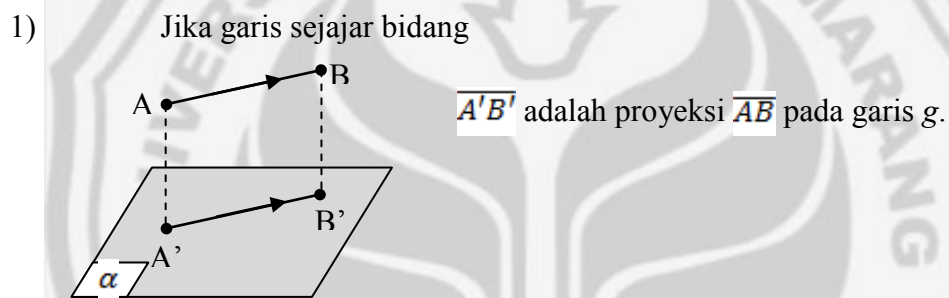
c. Proyeksi titik pada bidang

Proyeksi titik A pada bidang α adalah titik tembus garis yang tegak lurus dari A pada bidang α .

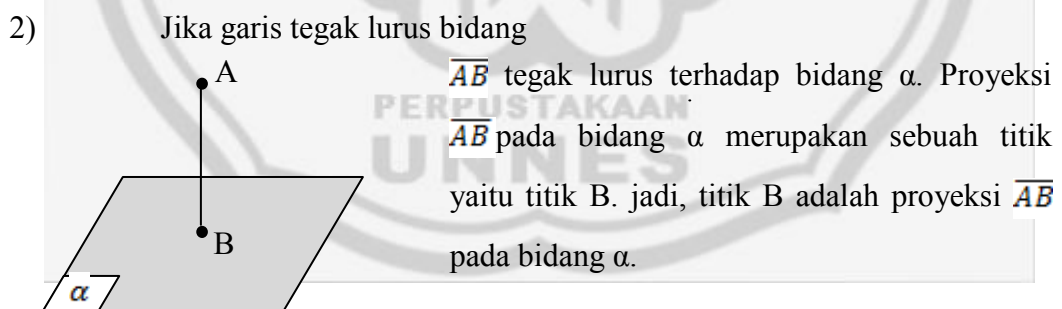


Gambar 2.3 Proyeksi titik pada bidang

d. Proyeksi garis pada bidang

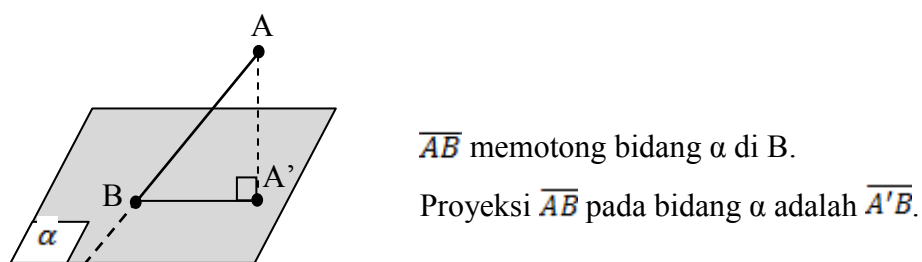


Gambar 2.4 Proyeksi garis sejajar



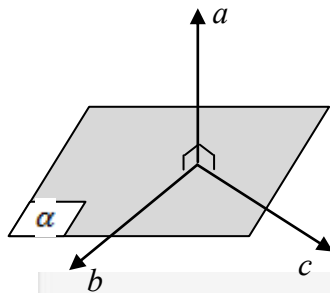
Gambar 2.5 Proyeksi garis tegak lurus

3) Jika garis memotong bidang

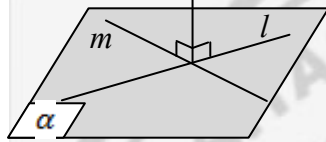


Gambar 2.6 Proyeksi garis memotong bidang

2.1.10.2 Garis Tegak Lurus pada Bidang



Gambar 2.7 Garis tegak lurus



Gambar 2.8 Garis tegak lurus

Kesimpulan-kesimpulan Hal Garis Tegak Lurus pada Bidang

Teorema:

Jika garis h tegak lurus pada bidang α maka garis h tegak lurus dengan semua garis yang terletak pada bidang α .

Akibat:

1. Untuk membuktikan garis tegak lurus garis diusahakan salah satu garis itu tegak lurus pada bidang yang mengandung garis lain.
2. Untuk melukiskan garis tegak lurus garis kita pertama-tama melukis bidang tegak lurus yang diketahui.

Teorema:

Jika garis h tegak lurus pada bidang α maka semua bidang yang melalui garis h tegak lurus pada bidang α .

Akibat:

Teorema 6

sebuah garis tegak lurus pada sebuah bidang jika garis itu tegak lurus pada dua buah garis berpotongan dan terletak pada bidang itu.

Syarat garis $k \perp$ bidang α :

1. Ada dua buah garis yang terletak pada bidang α (misal garis m dan l)
2. Dua garis tersebut saling berpotongan
3. Masing-masing garis tegak lurus dengan garis k ($m \perp k$ dan $l \perp k$)

1. Untuk membuktikan bidang tegak lurus bidang, dicari sebuah garis dalam salah satu bidang itu yang tegak lurus pada bidang yang lain.
2. Untuk melukis bidang tegak lurus bidang, kita pertama-tama melukis garis tegak lurus bidang yang diketahui.

2.1.10.3 *Jarak pada Bangun Ruang*

2.1.10.3.1 *Jarak Titik ke Titik, Titik ke Garis, dan Titik ke Bidang*

1) Jarak Titik ke Titik

Jarak antara dua titik adalah panjang ruas garis yang menghubungkan kedua titik tersebut. Jadi, untuk menentukan jarak titik A ke titik B dalam suatu ruang yakni dengan cara menghubungkan titik A dan titik B dengan ruas garis AB . Panjang ruas garis AB adalah jarak titik A ke titik B .

2) Jarak Titik ke Garis

Jarak antara titik A dan garis g dengan A tidak terletak pada garis g adalah panjang ruas garis yang ditarik dari titik A dan tegak lurus terhadap garis g .

Langkah-langkah menentukan jarak titik A ke garis g (titik A tidak terletak pada garis g) adalah sebagai berikut.

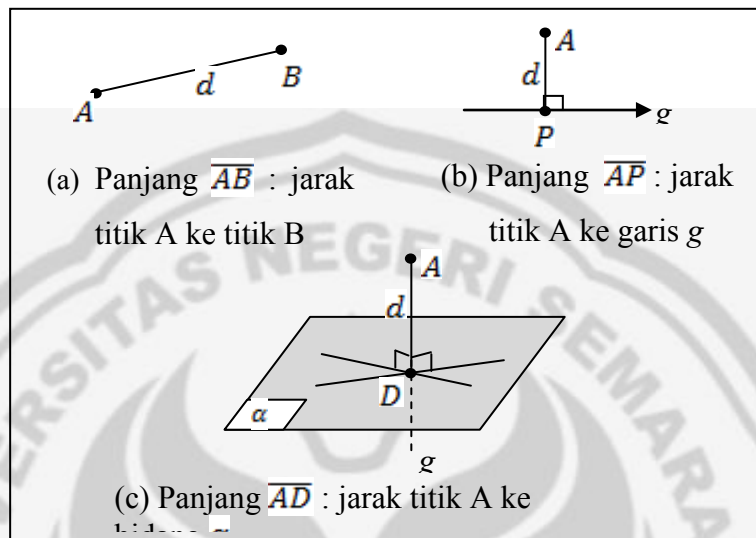
- a. Membuat ruas garis AP yang tegak lurus dengan garis g pada bidang α .
- b. Panjang ruas garis AP merupakan jarak titik A ke garis g .

3) Jarak Titik ke Bidang

Jarak antara titik A dan bidang V , A tidak terletak pada bidang α , adalah panjang ruas garis tegaklurus dari titik A ke bidang α .

Langkah-langkah menentukan jarak titik A ke bidang α (titik A tidak terletak pada bidang α) adalah sebagai berikut.

- Membuat garis g melalui titik A dan tegak lurus bidang α .
- Garis g menembus bidang α di titik D .
- Panjang ruas garis AD merupakan jarak titik A ke bidang α .



Gambar 2.9 Jarak titik ke titik, garis dan bidang

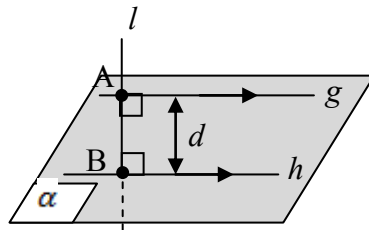
2.1.10.3.2 Jarak Garis ke Garis, Garis ke Bidang, dan Bidang ke Bidang

1) Jarak dua garis sejajar

Jarak antara dua garis g dan h yang sejajar adalah jarak antara sebarang titik pada salah satu garis ke garis lainnya.

Jarak antara dua garis sejajar (misal garis g dan garis h) dapat digambarkan sebagai berikut.

- Membuat garis l yang memotong tegak lurus terhadap garis g dan garis h , misal titik potongnya berturut-turut A dan B .
- Panjang ruas garis $AB =$ jarak antara garis g dan garis h yang sejajar.



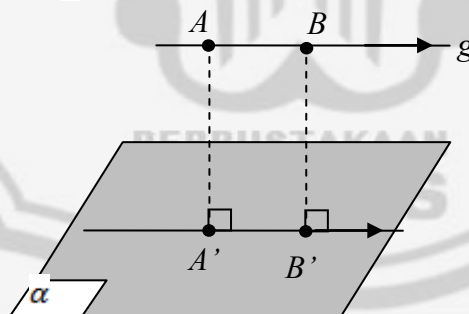
Gambar 2.10 Jarak dua garis sejajar

2) Jarak garis dan bidang yang sejajar

Jarak antara garis dan bidang yang saling sejajar adalah panjang ruas garis yang masing-masing tegak lurus terhadap garis dan bidang tersebut.

Jarak antara garis g dan bidang α yang sejajar dapat digambarkan sebagai berikut.

- Mengambil sebarang dua titik pada garis g , misal titik A dan B
- Memproyeksikan titik A dan B pada bidang α sehingga diperoleh titik A' , B' .
- Membuat ruas garis $A'B'$ yang sejajar garis g .
- Panjang ruas garis $AA' =$ panjang ruas garis BB' yang merupakan jarak antara garis g dan bidang α yang sejajar.



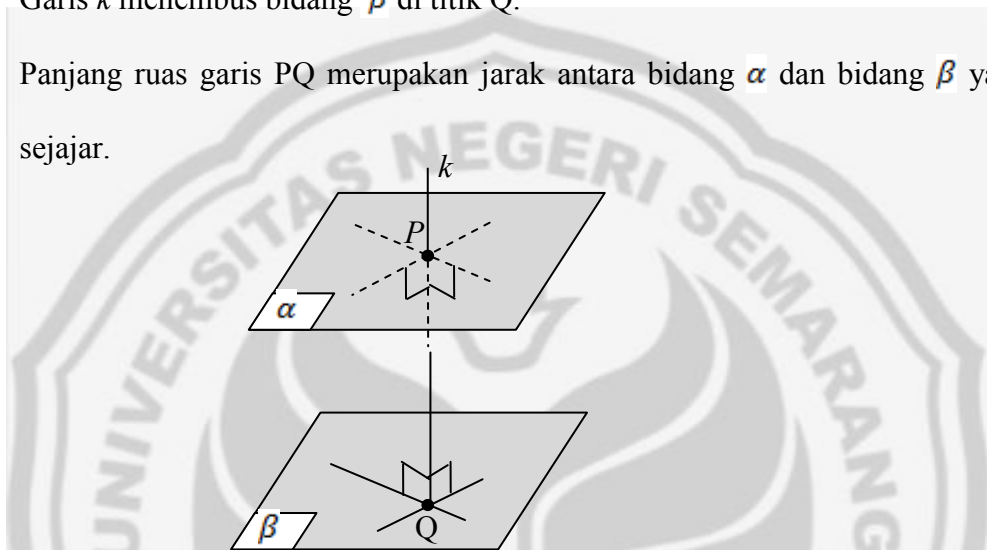
Gambar 2.11 Jarak garis dan bidang yang sejajar

3) Jarak Bidang ke Bidang

Jarak antara dua bidang adalah panjang ruas garis yang tegak lurus terhadap dua bidang tersebut.

Jarak antara bidang α dan bidang β yang sejajar dapat digambarkan sebagai berikut.

- Mengambil sebarang titik P pada bidang α .
- Membuat garis k yang melalui titik P dan tegak lurus bidang β .
- Garis k menembus bidang β di titik Q .
- Panjang ruas garis PQ merupakan jarak antara bidang α dan bidang β yang sejajar.



Gambar 2.12 Jarak dua bidang yang sejajar

4) Jarak dua garis bersilangan

Jarak antara dua garis bersilangan adalah panjang ruas garis tegak lurus persekutuan dari kedua garis bersilangan tersebut.

Jarak antara garis g dan h yang bersilangan sama dengan:

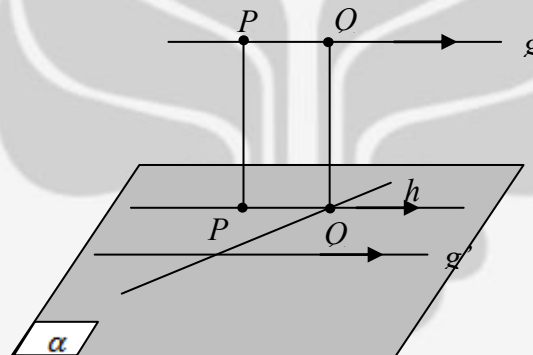
- Jarak antara garis g dan bidang α yang melalui garis h dan sejajar dengan garis g .
- Jarak antara bidang-bidang α dan β yang sejajar sedangkan α melalui a dan β melalui b .

Jarak antara dua garis yang bersilangan (misal garis g dan garis h) dapat digambarkan dengan dua cara. Langkah-langkah menentukan jarak dua garis bersilangan menggunakan cara pertama diantaranya sebagai berikut.

- Membuat sebarang garis $g' // g$ yang memotong garis h .
- Karena garis g' berpotongan dengan garis h sehingga dapat dibuat sebuah bidang misal bidang α .
- Mengambil sebarang titik pada garis g , misal titik P .
- Melalui titik P dibuat garis tegak lurus bidang α sehingga menembus bidang α

di titik P' .

- Melalui titik P' dibuat garis sejajar garis g' sehingga memotong garis h di titik Q .
- Melalui titik Q dibuat garis sejajar PP' sehingga memotong garis g di titik Q' .
- Panjang ruas garis QQ' merupakan jarak antara garis g dan h yang bersilangan.

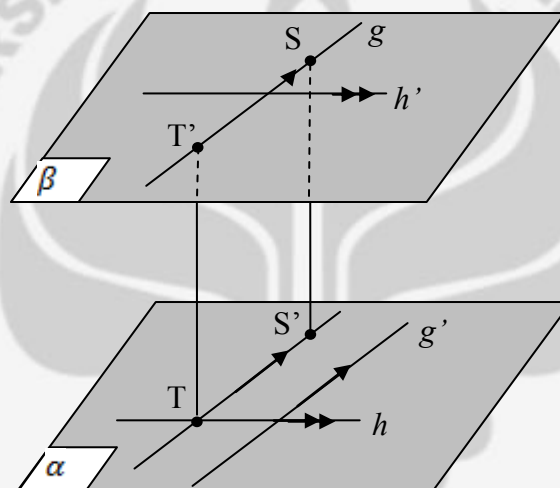


Gambar 2.13 Jarak dua garis yang bersilangan

Langkah-langkah menentukan jarak dua garis bersilangan menggunakan cara kedua diantaranya sebagai berikut.

- Membuat garis g' yang sejajar g dan memotong garis h .
- Membuat garis h' yang sejajar h dan memotong garis g .
- Karena garis g' dan garis h berpotongan sehingga dapat dibuat sebuah bidang, misal bidang α .

- d) Karena garis h' dan garis g berpotongan sehingga dapat dibuat sebuah bidang, misal bidang β .
- e) Mengambil sebarang titik pada garis g , misal titik S .
- f) Melalui titik S dibuat garis tegak lurus bidang α sehingga menembus bidang α di titik S' .
- g) Melalui titik S' dibuat garis sejajar g' sehingga memotong garis h di titik T .
- h) Melalui titik T dibuat garis sejajar SS' sehingga memotong garis g di titik T' .
- i) Panjang ruas garis TT' adalah jarak antara garis g dan h yang bersilangan.



Gambar 2.14 Jarak dua garis yang

2.2 Kerangka Berfikir

Pengalaman di lapangan menunjukkan bahwa pelajaran matematika di sekolah masih dianggap cukup susah untuk dipahami. Hal ini terbukti dari hasil belajar matematika beberapa peserta didik yang masih di bawah standar. Rendahnya hasil belajar peserta didik lebih terlihat khususnya pada pokok bahasan yang bersifat abstrak sehingga memerlukan visualisasi, yaitu pada materi pokok geometri. Dimensi tiga termasuk dalam cabang geometri matematika.

Banyak peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami konsep geometri khususnya materi dimensi tiga. Didalam mempelajari materi dimensi tiga khususnya pada jarak pada bangun ruang diperlukan materi prasyarat mengenai proyeksi pada bangun dan ketegaklurusan pada bangun ruang. Tetapi peserta didik belum menguasai materi prasyarat tersebut. Disamping itu, cara mengajar guru yang kurang tepat dengan kondisi peserta didik sehingga peserta didik tidak menguasai materi dimensi tiga.

Pembelajaran materi dimensi tiga hendaknya diusahakan agar peserta didik tidak sekedar hafalan teknis melainkan dapat memahami suatu konsep. Pemilihan model pembelajaran yang tepat dan disesuaikan dengan teori tentang perkembangan berpikir dalam belajar geometri menurut Van Hiele dapat menjadi alternatif usaha untuk mewujudkan hal tersebut karena peserta didik dapat memperoleh pengalaman dalam menemukan dengan cara mereka sendiri dan interaksi dalam pembelajaran dapat terpenuhi.

Salah satu model pembelajaran yang dapat menimbulkan interaksi peserta didik adalah model pembelajaran *Think-Pair-Share* (TPS). Jika pelaksanaan prosedur model pembelajaran TPS ini benar, maka akan memungkinkan peserta didik terlibat aktif dalam pembelajaran. Di dalam model pembelajaran TPS memiliki langkah-langkah yang ditetapkan secara implisit untuk memberi peserta didik waktu lebih banyak berfikir, menjawab dan saling membantu satu sama lain. Model pembelajaran TPS ini juga sesuai dengan beberapa teori belajar. Menurut teori Vygotsky, dalam pembelajaran terjadi interaksi sosial dan hakikat sosial bahwa peserta didik melakukan pekerjaan diperkenankan untuk berkelompok

kecil serta merangsang peserta didik untuk aktif bertanya dan berdiskusi untuk menemukan konsep-konsep dan pemecahan masalah.

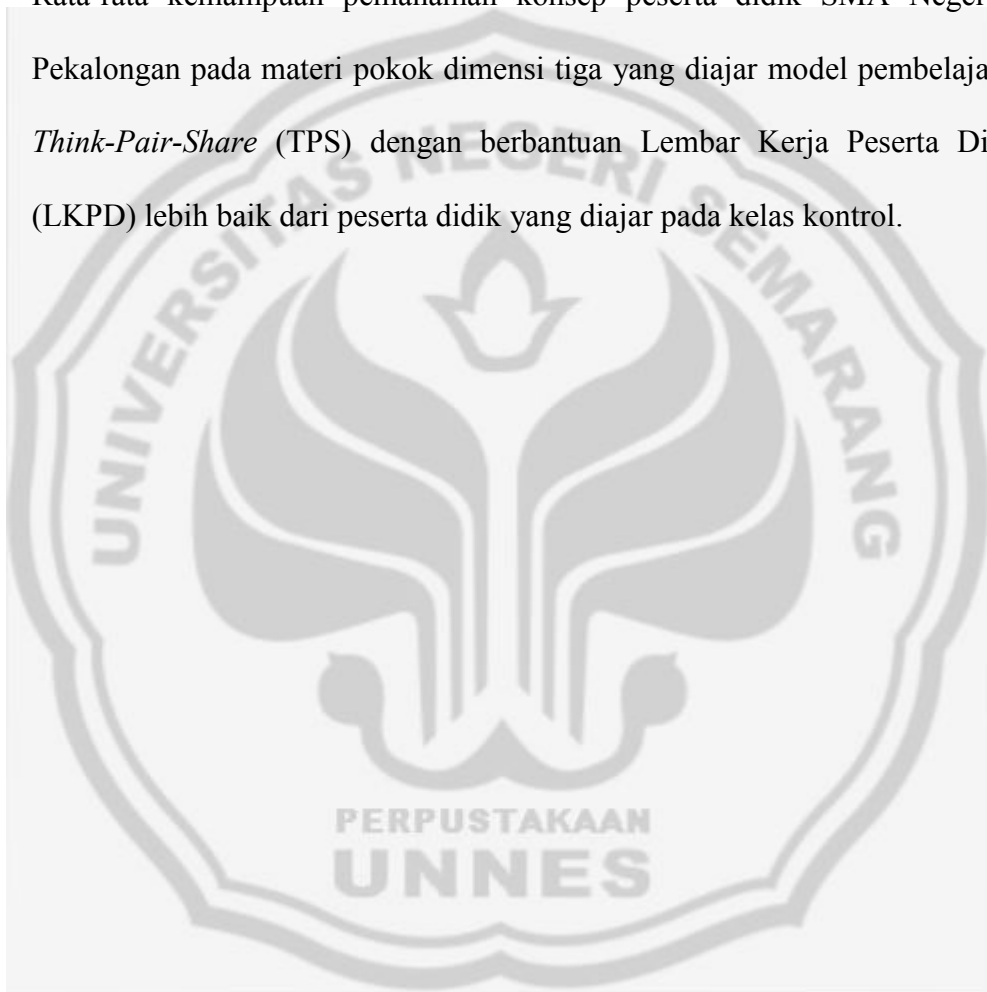
Faktor lain yang mendukung dalam proses pembelajaran adalah media pembelajaran. Salah satu bentuk media pembelajaran yang dapat digunakan adalah Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). LKPD merupakan media cetak yang berupa lembaran-lembaran kertas yang berisi informasi soal-soal atau pertanyaan yang harus dijawab oleh peserta didik. Penggunaan LKPD sesuai dengan teori belajar Gagne bahwa dalam proses belajar dibutuhkan cara penyajian materi yang menarik sehingga dapat meningkatkan aktivitas peserta didik. LKPD merupakan salah satu media pembelajaran dengan metode penemuan terbimbing masih jarang dilakukan sehingga peserta didik tidak hanya menghafal materi yang ada, tetapi memahami proses penemuan konsep yang ada. Hal ini diharapkan agar pembelajaran dengan media ini menjadi bermakna dan efektif, kemudian peserta didik menjadi aktif dan memiliki sikap positif terhadap pelajaran matematika.

Uraian diatas menjelaskan bahwa model pembelajaran TPS dengan bantuan LKPD dapat memperkuat pemahaman konsep peserta didik. Sehingga peneliti menyimpulkan bahwa dengan model pembelajaran TPS dengan berbantuan LKPD akan lebih efektif dibandingkan dengan kelas kontrol terhadap kemampuan pemahaman konsep peserta didik kelas X SMA dalam materi dimensi tiga.

2.3 Hipotesis Penelitian

Hipotesis yang akan di ujikan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

- 1) Kemampuan pemahaman konsep peserta didik SMA Negeri 2 Pekalongan pada materi pokok dimensi tiga dengan menerapkan model pembelajaran *Think-Pair-Share* (TPS) dengan berbantuan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM).
- 2) Rata-rata kemampuan pemahaman konsep peserta didik SMA Negeri 2 Pekalongan pada materi pokok dimensi tiga yang diajar model pembelajaran *Think-Pair-Share* (TPS) dengan berbantuan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) lebih baik dari peserta didik yang diajar pada kelas kontrol.



BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1. Metode Penentuan Obyek Penelitian

3.1.1 Populasi

Populasi adalah keseluruhan obyek penelitian (Arikunto, 2006: 130). Populasi dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas X semester 2 SMA Negeri 2 Pekalongan tahun pelajaran 2010/2011 yang tersebar dalam tujuh kelas, yaitu kelas X-1, kelas X-2, kelas X-3, kelas X-4, kelas X-5, kelas X-6 dan kelas X-7.

3.1.2 Sampel

Sampel adalah sebagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut (Sugiyono, 2007: 62). Sampel penelitian ini diambil dengan teknik *random sampling* yaitu dengan mengambil peserta didik dari populasi secara acak. Sampel dalam penelitian ini diperoleh peserta didik kelas X-1 sebagai kelas eksperimen dan peserta didik kelas X-3 sebagai kelas kontrol.

3.1.3 Variabel Penelitian

Variabel adalah obyek penelitian yang menjadi titik pusat perhatian suatu penelitian (Arikunto, 2006: 118). Variabel yang terdapat dalam penelitian ini terdiri dari dua macam variabel yaitu variabel bebas dan variabel kontrol.

3.1.3.1 Variabel Bebas

Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi hasil penelitian. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah pembelajaran model *Think-Pair-Share* (TPS) dengan berbantuan LKPD.

3.1.3.2 Variabel Terikat

Variabel Terikat adalah variabel sebagai akibat dari variabel bebas. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah hasil belajar pada aspek kemampuan pemahaman konsep peserta didik kelas X SMA Negeri 2 Pekalongan tahun pelajaran 2010/2011 pada materi pokok dimensi tiga. Data hasil belajar diperoleh melalui tes tertulis di akhir proses pembelajaran.

3.2. Prosedur Penelitian

3.2.1 Desain Penelitian

Desain yang digunakan sebagai berikut.

	Kelompok	Perlakuan	Posttes
R	Eksperimen(Ge)	X ₁	O ₁
R	Kontrol(Gk)	—	O ₂

Tabel 3.1 Desain Penelitian

Keterangan:

Ge = group atau kelompok eksperimen

Gk = group atau kelompok kontrol

R = prosedur randomisasi

O = pengukuran terhadap variabel independen

X = pemberian perlakuan

(Azwar, 2007: 117).

Berdasarkan desain di atas, penelitian ini menggunakan desain penelitian *control group posttest-only design*. Hal ini dikarenakan penelitian ini merupakan penelitian eksperimen. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kemampuan pemahaman konsep peserta didik yang memperoleh pembelajaran dengan model pembelajaran *Think-Pair-Share* (TPS) dengan berbantuan Lembar Kerja Peserta

Didik (LKPD) dibandingkan dengan kemampuan pemahaman konsep peserta didik yang diajar pada kelas kontrol di SMA.

Pada akhir pembelajaran, kedua kelompok tersebut (kelas eksperimen dan kelas kontrol) diberi tes yang sama sebagai tes akhir berupa tes kemampuan pemahaman konsep sebagai evaluasi pembelajaran.

3.2.2 Prosedur Pengumpulan Data

Adapun langkah-langkah yang akan dilakukan pada saat penelitian adalah sebagai berikut.

- (1) Penelitian ini diawali dengan penentuan sampel penelitian. Agar diperoleh teknik sampling yang tepat maka dilakukan uji homogenitas dan uji normalitas data awal yang berasal dari nilai ulangan harian sebelum materi dimensi tiga pada kelas X SMA N 2 Pekalongan Tahun Pelajaran 2010/2011.
- (2) Menyusun kisi-kisi tes uji coba.
- (3) Menyusun instrument tes uji coba berdasarkan kisi-kisi yang ada.
- (4) Melakukan uji coba tes pada kelas uji coba.
- (5) Menganalisis data hasil instrumen tes uji coba pada kelas uji coba untuk mengetahui validitas butir soal, reliabilitas, taraf kesukaran, dan daya pembeda soal.
- (6) Menyusun soal tes evaluasi dengan cara menyeleksi dan menyempurnakan soal dari hasil tes uji coba.

- (7) Melaksanakan pembelajaran pada sampel penelitian. Peserta didik pada kelas eksperimen diterapkan pembelajaran dengan model *Think-Pair-Share* (TPS) berbantuan LKPD.
- (8) Menyusun kisi-kisi tes evaluasi.
- (9) Melaksanakan tes pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan soal evaluasi yang sama untuk mengukur hasil belajar peserta didik.
- (10) Menganalisis atau mengolah data yang telah dikumpulkan dengan metode yang telah ditentukan.
- (11) Menyusun dan melaporkan hasil-hasil penelitian.

3.3 Metode Pengumpulan Data

3.3.1 Metode Dokumentasi

Metode dokumentasi adalah suatu cara untuk memperoleh keterangan yang berwujud data mengenai hal-hal yang berupa catatan, buku, surat kabar, majalah, prasasti, notulen rapat, legger, agenda dan sebagainya (Arikunto, 2006: 231). Metode ini digunakan untuk mendapatkan data mengenai daftar nama peserta didik, jumlah peserta didik yang menjadi anggota populasi serta data nilai materi sebelumnya pada kelas X Pada tahun pelajaran 2010/2011. Data ini diperlukan untuk analisis tahap awal.

3.3.2 Metode Tes

Tes adalah serentetan (latihan) atau alat lain yang digunakan untuk mengukur keterampilan, pengetahuan, intelegensi, kemampuan, atau bakat yang dimiliki individu atau kelompok (Arikunto, 2006:150). Metode tes ini digunakan untuk mengumpulkan data hasil belajar tentang pemahaman konsep peserta didik

materi dimensi tiga pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Sebelum diberikan pada saat evaluasi, tes terlebih dahulu diujicobakan untuk mengetahui validitas, realibilitas, daya pembeda dan taraf kesukaran dari setiap butir-butir tes. Jika terdapat butir-butir yang tidak valid maka dilakukan perbaikan pada soal tersebut. Soal tes yang sudah melewati tahap perbaikan dan dinyatakan valid akan diberikan pada kelas sampel untuk evaluasi. Materi yang digunakan untuk tes ini adalah materi dimensi tiga. Bentuk tes yang digunakan adalah soal uraian.

Pemakaian bentuk soal uraian dalam pembuatan soal mempunyai kelebihan sebagai berikut.

- a) Mudah disiapkan disusun.
- b) Tidak banyak memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk berspekulasi atau untung-untungan.
- c) Mendorong peserta didik untuk berani mengungkapkan pendapat dan menyusun dalam kalimat yang bagus.
- d) Memberikan kesempatan peserta didik untuk mengutarakan maksudnya dengan gaya bahasa dan caranya sendiri.
- e) Dapat diketahui sejauh mana peserta didik mendalami suatu masalah yang ditieskan.

Selain kelebihan, pemakaian bentuk soal uraian juga mempunyai kelemahan sebagai berikut.

- a) Kadar validitas dan reabilitas karena sukar diketahui segi-segi mana dari pengetahuan peserta didik yang betul-betul telah dikuasai.

- b) Kurang representatif dalam hal mewakili seluruh scope bahan pelajaran yang akan dites karena soalnya hanya beberapa saja.
- c) Cara pemeriksaannya banyak dipengaruhi unsur-unsur subjektif.
- d) Pemeriksaannya lebih sulit karena membutuhkan pertimbangan individual lebih banyak dari penilai.
- e) Waktu untuk koreksinya lama dan tidak dapat diwakilkan kepada orang lain. (Arikunto, 2006: 164).

3.4 Instrumen Penelitian

Instrumen tes pada penelitian ini meliputi tes hasil belajar yakni untuk mengetahui kemampuan pemahaman konsep peserta didik kelas X pada materi pokok dimensi tiga. Instrumen tes digunakan dalam penelitian ini untuk mengukur pemahaman konsep peserta didik pada materi jarak pada bangun ruang. Untuk mengetahui penguasaan kompetensi matematika menggunakan instrumen tes kemampuan keruangan dan tes evaluasi yang telah diujicobakan (Arikunto, 2006: 160). Sehingga sebelum digunakan, instrument tes diujicobakan terlebih dahulu.

3.5 Analisis Data Awal

3.5.1 Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk menentukan data dalam populasi berdistribusi normal atau tidak, sehingga dapat ditentukan statistik yang akan digunakan dalam mengolah data yaitu statistik parametrik atau statistik non parametrik.

Langkah-langkah uji normalitas data adalah sebagai berikut.

1. Menentukan rumusan hipotesis yaitu :

Ho adalah data populasi berdistribusi normal

Ha adalah data populasi tidak berdistribusi normal

2. Menentukan statistik yang digunakan yaitu uji chi-kuadrat.
3. Menentukan taraf signifikan yaitu alfa-5%.
4. Kriteria pengujiannya adalah Ho diterima jika X^2 hitung $\leq X^2$ tabel dengan derajat kebebasan $dk = k-3$ dan taraf signifikan 5% maka data yang diperoleh berdistribusi normal.
5. Menentukan statistik hitung menggunakan rumus:

Uji kenormalan data digunakan uji Chi Kuadrat dengan rumus :

$$X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Keterangan :

X^2 : Harga Chi Kuadrat

O_i : Frekuensi hasil pengamatan

E_i : Frekuensi yang diharapkan (Sudjana, 2005: 273).

Dari hasil perhitungan yang telah dilakukan diperoleh $\chi^2 = 8,639$ dengan $dk = 6$ dan taraf nyata $\alpha = 0,05$. Sedangkan pada tabel nilai $\chi^2 = 12,6$. Karena $\chi^2 < \chi^2_{\text{tabel}}$ maka Ho berada pada daerah penerimaan, maka data populasi berdistribusi normal. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 6.

3.5.2 Uji Kesamaan Dua Varians (Homogenitas)

Syarat diizinkannya penggunaan teknik *random sampling* adalah apabila semua kelas yang ada dalam populasi homogen. Oleh karena itu sebelum teknik *random sampling* digunakan, perlu dilakukan uji homogenitas. Uji homogenitas

dilakukan untuk memperoleh asumsi bahwa kelompok-kelompok dalam populasi penelitian memiliki varians yang sama atau homogen.

Uji homogenitas dapat dihitung dengan menggunakan *uji Bartlett*, sebagai berikut.

$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_3^2 = \sigma_4^2 = \sigma_5^2 = \sigma_6^2 = \sigma_7^2$ artinya populasi mempunyai varians yang homogen.

H_a : paling sedikit satu tanda sama dengan tidak dipenuhi artinya populasi mempunyai varians yang tidak homogen.

Untuk menguji hipotesis di atas digunakan uji Bartlett. Untuk memudahkan perhitungan, satuan-satuan yang diperlukan untuk uji Bartlett lebih baik disusun dalam sebuah daftar seperti berikut.

Tabel 3.2 Harga-Harga yang Diperlukan Untuk Uji Bartlett

Sampel ke-	Dk	$\frac{1}{dk}$	s_i^2	$\log s_i^2$	$(dk) \log s_i^2$
1	$n_1 - 1$	$\frac{1}{n_1 - 1}$	s_1^2	$\log s_1^2$	$(n_1 - 1) \log s_1^2$
2	$n_2 - 1$	$\frac{1}{n_2 - 1}$	s_2^2	$\log s_2^2$	$(n_2 - 1) \log s_2^2$
...					
K	$n_k - 1$	$\frac{1}{n_k - 1}$	s_k^2	$\log s_k^2$	$(n_k - 1) \log s_k^2$
Jumlah	$\sum n_i - 1$	$\sum \frac{1}{n_i - 1}$	$\sum s_i^2$	$\sum \log s_i^2$	$\sum (n_i - 1) \log s_i^2$

Dari daftar di atas kita hitung harga-harga yang diperlukan yakni:

(1) Varians gabungan dari semua sampel:

$$s^2 = \frac{(\sum n_i - 1) s_i^2}{(\sum n_i - 1)}$$

(2) Harga satuan B dengan rumus:

$$B = (\log s^2) \left(\sum n_i - 1 \right)$$

Statistik yang digunakan dalam uji Bartlett adalah sebagai berikut.

$$\chi^2 = (\ln 10) \left\{ B - \left(\sum n_i - 1 \right) \log s_i^2 \right\}$$

Keterangan:

s_i^2 = variansi masing-masing kelompok

s^2 = variansi gabungan

B = koefisien Bartlett

n_i = jumlah peserta didik dalam kelas.

Kriteria pengujian : terima H_0 jika $\chi^2 < \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$ di mana $\chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$ didapat dari daftar distribusi χ^2 dengan peluang $(1 - \alpha)$ (dalam hal ini $\alpha = 5\%$), dan $dk = (k - 1)$ (Sudjana, 2005: 262-263).

Tabel 3.3 Hasil Uji Homogenitas

Kelas	n_i	$dk = n_i - 1$	$1/dk$	S_i^2	$\log S_i^2$	$(dk) \log S_i^2$	$(dk) S_i^2$
X-1	33	32	0.031	134.752	2.130	68.145	4312.061
X-2	32	31	0.032	164.467	2.216	68.698	5098.469
X-3	33	32	0.031	126.871	2.103	67.308	4059.879
X-4	32	31	0.032	172.531	2.237	69.343	5348.469
X-5	33	32	0.031	184.000	2.265	72.474	5888.000
X-6	32	31	0.032	181.628	2.259	70.035	5630.469
X-7	33	32	0.031	164.383	2.216	70.907	5260.242
Jumlah	228	221	0.22			486.910	35597.588
Varians gabungan dari semua sampel $s^2 =$					161.075		
$\log s^2 =$					2.207		
Harga satuan B =					487.753		
Statistik $\chi^2 =$					1.941		

Dari daftar distribusi χ^2 untuk $\alpha = 5\%$ dan $k = 7$ diperoleh $\chi^2_{(1-\alpha)(k-1)} = 12,6$

Karena $\chi^2 < \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$ maka H_0 diterima artinya data berasal dari populasi yang mempunyai varians tidak berbeda (homogen).

Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan didapat $S^2 = 161,075$, $B = 487,753$ dengan $\alpha = 0,05$ dan $dk = 6$, $\chi^2_{hitung} = 1,941$ sedangkan $\chi^2_{tabel} = 12,6$ maka H_0 diterima, yang berarti data berasal dari populasi yang mempunyai varians sama. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 7.

3.5.3 Uji Kesamaan Rata-Rata

Untuk menguji kesamaan rata-rata kedua kelas (kelas kontrol dan kelas eksperimen) sebelum perlakuan tidak berbeda signifikan dapat menggunakan uji t dua pihak.

Dalam hal ini hipotesis yang diuji adalah sebagai berikut.

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$, artinya rata-rata nilai awal kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak berbeda secara signifikan

$H_a : \mu_1 \neq \mu_2$, artinya rata-rata nilai awal kelas eksperimen dan kelas kontrol berbeda secara signifikan.

Keterangan :

μ_1 : rata-rata nilai awal kelompok eksperimen

μ_2 : rata-rata nilai awal kelompok kontrol

Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut.

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \text{ dengan } s = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

Keterangan :

t : uji t

\bar{X}_1 : rata-rata nilai awal kelompok eksperimen

\bar{X}_2 : rata-rata nilai awal kelompok kontrol

S : simpangan baku gabungan dari nilai awal

S_1 : simpangan baku nilai awal kelompok eksperimen

S_2 : simpangan baku nilai awal kelompok kontrol

n_1 : banyaknya sampel kelompok eksperimen

n_2 : banyaknya sampel kelompok kontrol.

Kriteria pengujian: H_0 diterima jika $-t_{1-\frac{1}{2}\alpha} < t_{hitung} < t_{1-\frac{1}{2}\alpha}$ dengan $t_{1-\frac{1}{2}\alpha}$ didapat dari daftar distribusi t dengan $dk = (n_1 + n_2 - 2)$ dan peluang $(1 - \frac{1}{2}\alpha)$. Untuk harga-harga t lainnya H_0 ditolak (Sudjana, 2005: 239-240).

Dari hasil perhitungan diperoleh $t = 0,248$ dengan $dk = 64$ dan taraf nyata $\alpha = 0,05$. Sedangkan pada tabel nilai $t = 2,00$. Karena $-t_{tabel} < t_{hitung} < t_{tabel}$ maka H_0 berada pada daerah penerimaan. Dapat disimpulkan bahwa rata-rata data awal antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol tidak berbeda nyata. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 8.

3.6 Analisis Uji Coba Instrumen Penelitian

Sebelum soal tes digunakan, maka diadakan uji instrumen soal tes terlebih dahulu yang meliputi:

3.6.1 Uji Validitas

Validitas atau kesahihan adalah suatu ukuran menunjukkan tingkat-tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen. Jadi suatu instrumen (soal) dikatakan

valid apabila instrumen tersebut mampu mengukur apa yang hendak diukur (Arikunto, 2006: 168).

Untuk mengetahui validitas masing-masing soal digunakan rumus *korelasi product momen*, yaitu

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

Keterangan:

r_{xy} = koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y

N = Jumlah subyek

X = Skor tiap item

Y = Skor total

Hasil perhitungan r_{xy} dikonsultasikan pada tabel harga tabel *product moment* dengan taraf signifikansi 5%. Jika $r_{xy} > r_{tabel}$ maka butir soal tersebut valid (Arikunto, 2006: 170).

Berdasarkan hasil uji coba instrumen yang telah dilaksanakan dengan $N=32$ dan taraf signifikansi 5% diperoleh nilai $r_{tabel} = 0,349$. Jadi, butir soal tes dikatakan valid apabila $r_{xy} > 0,349$.

Hasil uji coba dari 10 butir soal yang diujicobakan menunjukkan bahwa terdapat 8 butir soal yang valid yaitu butir soal nomor 1, 2, 3, 4, 6, 7, 9, dan 10 sedangkan butir soal nomor 5 dan 8 termasuk dalam kategori butir soal yang tidak valid. Contoh perhitungan validitas butir soal dapat dilihat pada Lampiran 25.

3.6.2 Taraf Kesukaran

Bilangan yang menunjukkan sukar dan mudahnya suatu soal disebut indeks kesukaran (Arikunto, 2006: 207). Besarnya indeks kesukaran antara 0,0

sampai 1,0. Indeks kesukaran ini menunjukkan taraf kesukaran soal. Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah atau terlalu sukar.

Rumus yang digunakan untuk jenis soal uraian adalah

$$TK = \frac{N_{gagal}}{N} \times 100\%$$

Dimana :

TK : tingkat kesukaran/indeks kesukaran

N_{gagal} : banyaknya peserta tes yang gagal dalam item tersebut

N : banyaknya peserta tes. (Arifin, 1991: 135)

Interpretasi besarnya nilai tingkat kesukaran item menggunakan aturan sebagai berikut :

- a) Jika jumlah peserta tes yang gagal kurang dari atau sama dengan 27%, maka item soal termasuk soal yang mudah.
- b) Jika jumlah peserta tes yang gagal lebih dari 27% tetapi kurang dari 72%, maka item soal termasuk soal yang sedang.
- c) Jika jumlah peserta tes yang gagal lebih dari atau sama dengan 72%, maka item soal termasuk soal yang sukar.

Berdasarkan analisis tingkat kesukaran pada instrumen penelitian yang diujicobakan diperoleh bahwa 7 butir soal dengan kriteria sedang adalah butir soal nomor 1, 2, 3, 4, 7, 9 dan 10, sedangkan 3 butir soal dengan kriteria sukar adalah butir soal nomor 5,6 dan 8. Contoh perhitungan tingkat kesukaran butir soal instrumen penelitian dapat dilihat pada Lampiran 27.

3.6.3 Analisis Daya Pembeda

Perhitungan daya pembeda adalah pengukuran sejauh mana suatu butir soal mampu membedakan peserta didik yang sudah menguasai kompetensi

dengan peserta didik yang belum/kurang menguasai berdasarkan kriteria tertentu. Semakin tinggi koefisien daya pembeda suatu butir soal, semakin mampu butir soal tersebut membedakan peserta didik yang sudah menguasai kompetensi dengan peserta didik yang belum/kurang menguasai kompetensi. Teknik yang digunakan untuk menghitung daya beda tes berbeda uraian adalah dengan menghitung perbedaan dua buah rata-rata (mean), yaitu antara rata-rata dari kelompok atas dengan rata-rata dari kelompok bawah untuk tiap-tiap item.

Langkah-langkah untuk menghitung daya beda sebagai berikut :

- a) Menghitung jumlah skor total tiap peserta didik.
- b) Mengurutkan skor total mulai dari yang terbesar sampai dengan skor terkecil.
- c) Menetapkan kelompok atas dan kelompok bawah. Jika jumlah peserta didik banyak (di atas 30) dapat ditetapkan 27%.
- d) Menghitung rata-rata skor untuk masing-masing kelompok (kelompok atas dan kelompok bawah).
- e) Menghitung kuadrat deviasi individual untuk masing-masing kelompok (kelompok atas dan kelompok bawah).
- f) Menghitung daya pembeda dengan rumus :

$$t = \frac{(MH - ML)}{\sqrt{\frac{\sum x_1^2 + \sum x_2^2}{n_i(n_i - 1)}}$$

Keterangan :

MH : rata-rata dari kelompok atas

ML : rata-rata dari kelompok bawah

$\sum x_1^2$: jumlah kuadrat deviasi individual dari kelas bawah

$\sum x_2^2$: jumlah kuadrat deviasi individual dari kelas atas

n_i : 27% X N

N : banyaknya peserta tes (Arifin, 1991: 141).

Jika taraf signifikan ditentukan sebesar α dan derajat kebebasan (dk) sebesar $(n_1-1)+(n_2-1)$, dan harga $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka daya beda soal signifikan. Dalam penelitian ini peneliti menggunakan taraf signifikan sebesar 5%.

Berdasarkan Perhitungan daya pembeda diperoleh 8 item soal mempunyai $t_{hitung} > t_{tabel}$. Dengan demikian, daya pembeda delapan item soal signifikan. Dan yang tidak signifikan ada 2 item soal yaitu no 5 dan 8. Contoh perhitungan dapat dilihat di Lampiran 26.

3.6.4 Reliabilitas

Suatu reliabilitas tes dapat diketahui setelah diujicobakan. Sebuah tes dikatakan reliabel apabila hasil-hasil tes tersebut menunjukkan ketetapan.

Untuk mengetahui reliabilitas soal uraian dalam penelitian ini digunakan rumus alpha.

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

Keterangan:

r_{11} = reliabilitas instrumen

n = banyaknya butir pertanyaan atau banyaknya soal

$\sum \sigma_b^2$ = jumlah varians butir

σ_t^2 = varians total

(Arikunto, 2006: 196)

Apabila harga r_{11} dikonsultasikan dengan harga r *product moment* pada tabel dengan taraf signifikan α ternyata lebih besar, berarti instrumen tersebut reliabel. Dalam penelitian ini peneliti menggunakan taraf signifikan sebesar 5%.

Dari perhitungan uji coba pada lampiran didapat r_{11} adalah 0.713. Dengan taraf signifikan 5 %, $n = 32$ dan $n = 10$ diperoleh $r_{\text{tabel}} = 0.349$. Karena harga $r_{11} > r_{\text{tabel}}$, maka dapat disimpulkan bahwa soal uji coba tersebut reliabel. Hasil perhitungan dapat dilihat pada Lampiran 28.

Berdasarkan perhitungan validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran suatu soal diperoleh hasil seperti yang tertulis pada tabel di bawah ini.

Tabel 3.4 Rekapitulasi Hasil Analisis Instrumen.

No. Soal	Validitas	Reliabilitas	Daya Pembeda	Taraf Kesukaran
1.	Valid		Signifikan	Sedang
2.	Valid		Signifikan	Sedang
3.	Valid		Signifikan	Sedang
4.	Valid		Signifikan	Sedang
5.	Tidak valid		Tidak	Sukar
6.	Valid	Reliabel	Signifikan	Sukar
7.	Valid		Signifikan	Sedang
8.	Tidak valid		Signifikan	Sukar
9.	Valid		Signifikan	Sedang
10.	Valid		Signifikan	Sedang

Dengan demikian, soal yang dapat digunakan untuk tes kemampuan pemahaman konsep adalah soal nomor 1, 2, 3, 4, 6, 7, 9, 10. Hasil perhitungan lengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 24.

3.7 Analisis Tahap Akhir

Setelah sampel diberi perlakuan langkah berikutnya adalah mengadakan tes hasil belajar. Hasil ini selanjutnya dianalisis untuk menguji hipotesis yang diujikan.

3.7.1 Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk menentukan statistik yang akan digunakan dalam mengolah data. Hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut.

Ho : Data berdistribusi normal.

Ha : Data berdistribusi tidak normal.

Uji kenormalan data digunakan uji Chi Kuadrat dengan rumus :

$$X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Keterangan :

X^2 : Harga Chi Kuadrat

O_i : Frekuensi hasil pengamatan

E_i : Frekuensi yang diharapkan

Jika X^2 data $\leq X^2$ tabel dengan derajat kebebasan $dk = k-3$ dan taraf signifikan 5% maka data yang diperoleh berdistribusi normal (Sudjana, 2005:273).

3.7.2 Uji Kesamaan Dua Varians

Uji homogenitas ini digunakan untuk mengetahui data akhir sampel setelah mendapat perlakuan homogen atau tidak. Dalam hal ini hipotesis yang diuji adalah sebagai berikut.

$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$, artinya varians data akhir kelas eksperimen dan kelas kontrol sama

$H_a : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$, artinya varians data akhir kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak sama

Keterangan:

σ_1^2 : varians hasil belajar peserta didik pada kelas eksperimen

σ_2^2 : varians hasil belajar peserta didik pada kelas kontrol

Rumus yang digunakan adalah:

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

Kriteria pengujian: tolak H_0 jika $F_{hitung} \geq F_{\frac{1}{2}\alpha}(v_1, v_2)$ dengan $F_{\frac{1}{2}\alpha}(v_1, v_2)$ didapat dari daftar distribusi F dengan peluang $\frac{1}{2}\alpha$ (dalam hal ini $\alpha = 5\%$), sedangkan derajat kebebasan v_1 dan v_2 masing-masing sesuai dengan dk pembilang dan penyebut (Sudjana, 2005: 250).

3.7.3 Uji hipotesis 1: Uji ketuntasan pembelajaran

Uji Hipotesis 1 dilakukan untuk menguji apakah peserta didik yang diajar dengan model pembelajaran TPS dapat mencapai nilai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM). Uji hipotesis 1 digunakan uji t satu pihak yaitu uji pihak kiri untuk ketuntasan individual dan uji proporsi untuk ketuntasan klasikal.

3.7.3.1 Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) Individual

Peserta didik SMA Negeri 2 Pekalongan dikatakan memenuhi KKM individual apabila peserta didik tersebut memperoleh nilai sekurang-kurangnya 65.

Hipotesis yang digunakan untuk adalah sebagai berikut.

$$H_0 : \mu \geq 65$$

$$H_a : \mu < 65$$

Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut.

$$t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\frac{s}{\sqrt{n}}} \quad (\text{Sudjana, 2005: 232})$$

Keterangan:

t : nilai t yang dihitung.

\bar{x} : rata-rata nilai.

μ_0 : nilai yang dihipotesiskan.

s : simpangan baku.

n : jumlah anggota sampel.

Kriteria pengujian dapat dilihat pada daftar distribusi student t dengan dk = n – 1 dan peluang (1 – α). Terima Ho jika t hitung < t tabel.

3.7.3.2 Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) Klasikal

Peserta didik SMA Negeri 2 Pekalongan dikatakan memenuhi KKM klasikal apabila sekurang-kurangnya 75% dari peserta didik yang berada pada kelas tersebut memperoleh nilai lebih dari atau sama dengan 65. Maka hipotesis yang akan diuji adalah uji proporsi :

$$H_0 : \pi \geq 0.75$$

$$H_a : \pi < 0.75$$

Rumus yang digunakan adalah :

$$z = \frac{\frac{x}{n} - \pi_0}{\sqrt{\frac{\pi_0(1 - \pi_0)}{n}}} \quad (\text{Sudjana, 2005: 233-234})$$

Keterangan :

x = banyaknya peserta didik yang tuntas belajar

π_0 = proporsi yang diharapkan

n = banyak peserta didik

Dengan uji proporsi pihak kiri dengan taraf signifikan 5% kriteria terima

H_0 jika $z_{hitung} > -z_{\frac{1}{2}-\alpha}$ dimana $z_{\frac{1}{2}-\alpha}$ didapat dari daftar normal baku.

3.7.4 Uji hipotesis 2: Uji kesamaan dua rata-rata (Uji pihak kanan)

Untuk menguji hipotesis: rata-rata kemampuan pemahaman konsep peserta didik SMA Negeri 2 Pekalongan pada materi pokok dimensi tiga yang diajar model pembelajaran *Think-Pair-Share* (TPS) dengan berbantuan LKPD lebih baik dari peserta didik yang diajar pada kelas kontrol digunakan uji kesamaan dua rata-rata (uji pihak kanan).

Dalam hal ini hipotesis yang diuji adalah sebagai berikut.

$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$

$H_a : \mu_1 > \mu_2$

Keterangan:

μ_1 = rata-rata hasil belajar peserta didik pada kelas eksperimen

μ_2 = rata-rata hasil belajar peserta didik pada kelas kontrol

Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut.

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \text{ dengan } s^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

Keterangan:

\bar{X}_1 : Rata-rata nilai tes pada kelas eksperimen

\bar{X}_2 : Rata-rata nilai tes pada kelas kontrol

n_1 : Banyaknya peserta didik pada kelas eksperimen

n_2 : Banyaknya peserta didik pada kelas kontrol

S_1^2 : Varians kelas eksperimen

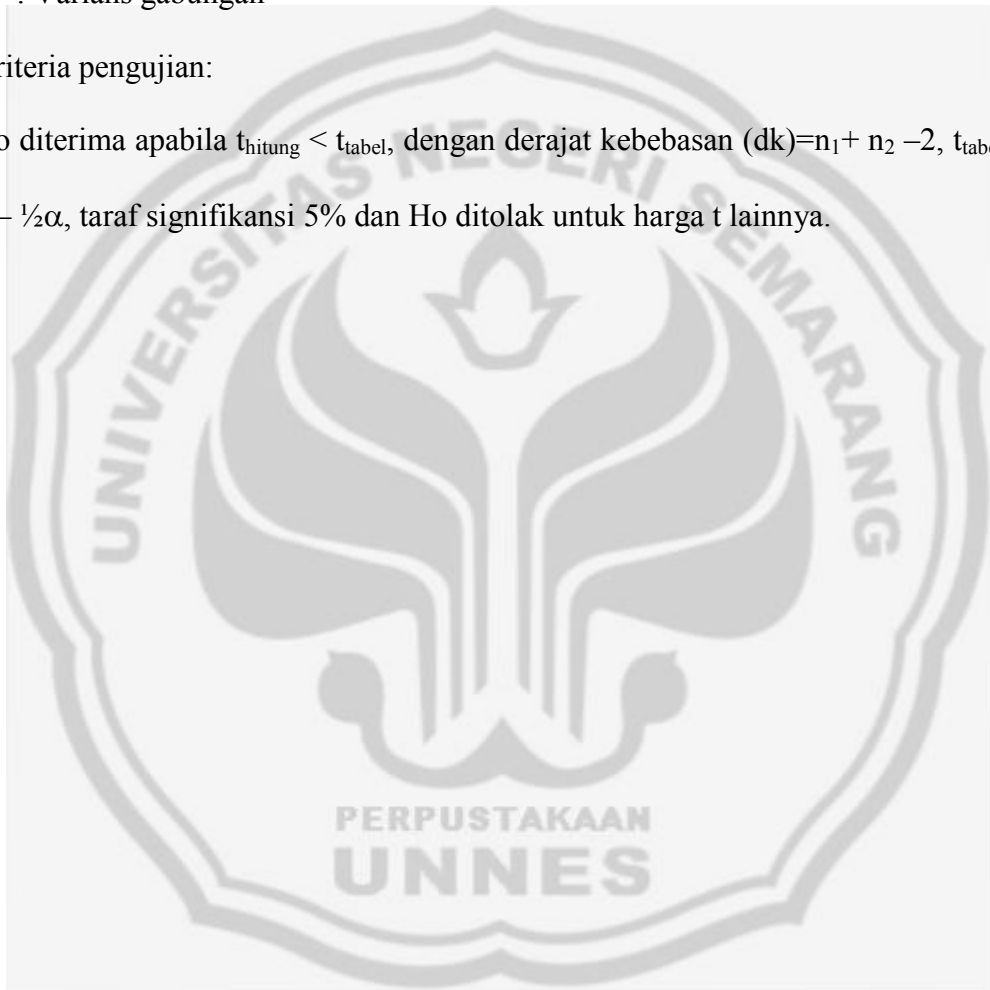
S_2^2 : Varians kelas kontrol

S^2 : Varians gabungan

Kriteria pengujian:

H_0 diterima apabila $t_{hitung} < t_{tabel}$, dengan derajat kebebasan $(dk) = n_1 + n_2 - 2$, $t_{tabel} =$

$1 - \frac{1}{2}\alpha$, taraf signifikansi 5% dan H_0 ditolak untuk harga t lainnya.



BAB 4

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

4.1.1 Hasil Tes Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika

Nilai rata-rata kemampuan pemahaman konsep peserta didik sebelum diadakan penelitian berasal dari nilai ulangan harian materi sebelumnya yaitu materi trigonometri. Sedangkan nilai rata-rata setelah perlakuan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol berasal dari tes kemampuan pemahaman konsep peserta didik yang dilaksanakan pada pertemuan keempat. Tabel 4.1 di bawah ini menyajikan nilai rata-rata aspek pemahaman konsep sebelum dan setelah diadakan penelitian.

Tabel 4.1 Nilai Rata-Rata Aspek Pemahaman Konsep Sebelum dan Setelah Penelitian.

Data	Kelas	Nilai Rata-rata
Keadaan awal	Kelas eksperimen (X-1)	65,76
	Kelas kontrol (X-3)	65,06
Keadaan akhir	Kelas eksperimen (X-1)	73,64
	Kelas kontrol (X-3)	66,94

4.2 Analisis Data Tes

4.2.1 Uji Normalitas

Sebelum menguji hipotesis, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hal ini dilakukan untuk menentukan statistik

yang digunakan dalam pengujian hipotesis. Untuk menguji kenormalan data digunakan uji chi-kuadrat. Data yang digunakan adalah data hasil belajar peserta didik pada materi dimensi tiga (jarak pada bangun ruang).

Tabel 4.3 Uji Normalitas Tahap Akhir

Kelas	χ^2_{hitung}	χ^2_{tabel}	Keterangan
Eksperimen	2,9932	7,815	Normal
Kontrol	7,2173	7,815	Normal

Berdasarkan perhitungan uji normalitas untuk kelas eksperimen diperoleh $\chi^2_{hitung} = 2,9932$ dan $\chi^2_{tabel} = 7,815$. Karena $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, maka dapat dikatakan bahwa kelas eksperimen berdistribusi normal.

Berdasarkan perhitungan uji normalitas untuk kelas kontrol diperoleh $\chi^2_{hitung} = 7,2173$ dan $\chi^2_{tabel} = 7,815$. Karena $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, maka dapat dikatakan bahwa kelas kontrol berdistribusi normal. Perhitungan selengkapnya pada Lampiran 34.

4.2.2 Uji Homogenitas

Uji homogenitas ini bertujuan untuk mengetahui data nilai hasil tes evaluasi pada sampel mempunyai varian yang sama (homogen).

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

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

Dari perhitungan diperoleh:

$$F_{hitung} = 1,117 \text{ dan } F_{tabel} = 1,80$$

Karena $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka H_0 diterima. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kedua kelas mempunyai varian yang sama (homogen). Perhitungan selengkapnya dapat di lihat pada Lampiran 35.

4.2.3 Uji Hipotesis Ketuntasan Pembelajaran

4.2.3.1. Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) Individual

Hipotesis ketuntasan pembelajaran adalah peserta didik yang diajar dengan model pembelajaran TPS dengan berbantuan LKPD dapat mencapai nilai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) 65. Uji hipotesis ini menggunakan uji t satu pihak yaitu pihak kiri. Hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut.

$$H_0 : \mu \geq 65$$

$$H_a : \mu < 65$$

Dalam perhitungan diperoleh t hitung = 3,61 dengan dk = 32 dan taraf kesalahan 5% diperoleh t tabel = 1,69. Dengan demikian, t hitung > t tabel maka H_0 diterima. Ini berarti hasil belajar pada aspek kemampuan pemahaman konsep peserta didik kelas eksperimen ≥ 65 , sehingga dapat dinyatakan bahwa peserta didik yang diajar dengan model pembelajaran TPS dengan berbantuan LKPD telah mencapai KKM 65. Perhitungan selengkapnya pada Lampiran 37.

4.2.3.2 Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) Klasikal

Hipotesis ketuntasan pembelajaran adalah peserta didik yang diajar dengan model pembelajaran TPS dengan berbantuan LKPD dapat mencapai nilai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) apabila sekurang-kurangnya 75% dari peserta didik yang berada pada kelas tersebut memperoleh nilai lebih dari atau sama dengan 65.

Perhitungan menggunakan uji proporsi pihak kiri. Hasil perhitungan uji proporsi ketuntasan pembelajaran kelas eksperimen diperoleh nilai $Z_{hitung} = 1,23$. Kriteria uji pihak kiri untuk $\alpha = 5\%$ diperoleh nilai $Z_{tabel} = 1,64$. Dengan demikian $Z_{hitung} = 1,23 > -1,64 = -Z_{tabel}$. Karena Z_{hitung} berada pada daerah penerimaan

H_0 , ini berarti proporsi ketuntasan belajar kelas eksperimen telah mencapai sekurang-kurangnya 75 % dari peserta didik yang berada pada kelas tersebut memperoleh nilai lebih dari atau sama dengan 65. Sehingga dapat dinyatakan bahwa peserta didik telah mencapai KKM secara klasikal. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 38.

4.2.4 Uji Kesamaan Dua Rata-Rata

Hasil perhitungan uji normalitas dan uji homogenitas menunjukkan bahwa peserta didik kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal dan homogen. Uji kesamaan dua rata-rata antara kelas eksperimen dan kelas kontrol menggunakan uji t satu pihak kanan karena varians antara kelas eksperimen dan kelas kontrol sama. Hipotesis yang diuji adalah sebagai berikut.

$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$ (rata-rata hasil belajar pada aspek pemahaman konsep peserta didik dengan model pembelajaran TPS dengan berbantuan LKPD kurang dari atau sama dengan rata-rata hasil belajar peserta didik pada kelas kontrol).

$H_a : \mu_1 > \mu_2$ (rata-rata hasil belajar pada aspek pemahaman konsep peserta didik dengan model pembelajaran TPS dengan berbantuan LKPD lebih baik daripada rata-rata hasil belajar peserta didik pada kelas kontrol).

Hasil penelitian diperoleh bahwa nilai rata-rata hasil belajar matematika kelas eksperimen 73,64 dan nilai rata-rata hasil belajar matematika kelas kontrol = 66,94 dengan $n_1 = 32$ dan $n_2 = 32$ di dapat nilai $t_{hitung} = 2,034 > t_{tabel} = 1,67$ dengan taraf signifikan $(\alpha) = 0.05$ dan dk = 64. Dengan demikian H_0 ditolak.

Artinya rata-rata kemampuan pemahaman konsep peserta didik yang diajar menggunakan model pembelajaran TPS dengan berbantuan LKPD lebih baik dibandingkan dengan peserta didik yang diajar pada kelas kontrol. Untuk hasil perhitungan selengkapnya disajikan pada Lampiran 36.

4.3 Pembahasan

Analisis data awal yang berasal dari data nilai ulangan harian materi sebelumnya yaitu materi trigonometri dan hasil analisis menunjukkan bahwa data awal dari populasi tersebut berdistribusi normal dan homogen, dan pada uji kesamaan rata-rata diperoleh $-t_{tabel} < t_{hitung} < t_{tabel}$ sehingga dapat dikatakan bahwa tidak ada perbedaan rata-rata hasil belajar antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol. Berdasarkan hasil pengujian tersebut maka kedua kelas dapat digunakan sampel karena memiliki keadaan awal yang sama. Masing-masing kelas diberi perlakuan berbeda.

Rangkuman hasil analisis tes kemampuan pemahaman konsep matematika peserta didik adalah sebagai berikut.

4.3.1 Pembahasan Hasil Tes Kemampuan Pemahaman Konsep

Pembelajaran kelas eksperimen berlangsung dengan model pembelajaran TPS dengan berbantuan LKPD, pada tahap *Thinking* (berfikir) guru mengajukan pertanyaan mengenai materi dimensi tiga dan materi prasyarat yang diperlukan dalam dimensi tiga. Pada tahap ini peserta didik sudah mulai diajak untuk berpikir secara individu. Agar pertanyaan yang diberikan menjadi lebih jelas maka penggunaan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dapat digunakan.

Tahap *Pairing* (berpasangan), guru mengorganisasikan peserta didik untuk berpasangan dan memberi kesempatan kepada peserta didik untuk mendiskusikan jawaban yang menurut mereka paling benar atau paling meyakinkan. Guru memotivasi peserta didik untuk aktif dalam kerja kelompoknya. Dalam menjawab soal-soal LKPD, peserta didik yang sebelumnya kebingungan dalam menjawab secara individu, dalam tahap ini peserta didik dengan pasangannya dapat menyelesaikan dengan baik.

Pada tahap *Sharing* (berbagi), guru meminta peserta didik untuk mempresentasikan hasil jawabannya ke seluruh kelas dan saling melengkapi jawaban antar kelompok sehingga kualitas jawaban dari peserta didik semakin baik. Sebagai usaha dalam rangka mengembangkan kemampuan peserta didik, guru memberikan tes kepada peserta didik secara individual misalkan melalui pemberian PR pada akhir pelajaran. Setelah pelajaran selesai, guru memfasilitasi peserta didik dalam membuat rangkuman, mengarahkan, dan memberikan penegasan terhadap materi yang telah dipelajari.

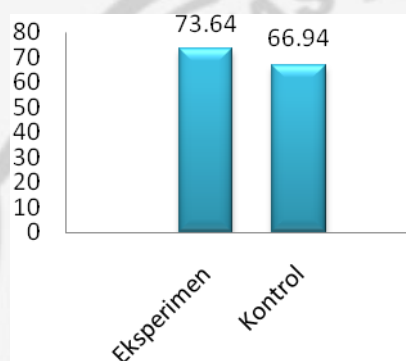
Setelah dilakukan analisis hasil tes kemampuan pemahaman konsep, nilai tes kemampuan pemahaman konsep peserta didik kelas eksperimen telah mencapai Kriteria Ketuntasan Individu (KKM) secara individu sebanyak 28 orang dari jumlah peserta didik yaitu 33 orang dan KKM secara klasikal sebesar 84,8 %.

Maka dapat disimpulkan bahwa hasil penelitian pada kelompok eksperimen, hasil belajar peserta didik sudah mencapai ketuntasan belajar yaitu KKM individu sebesar 65 dan KKM klasikal telah mencapai 75 %.

4.3.2 Pembahasan Uji Beda Tes Kemampuan Pemahaman Konsep

Kedua kelas sampel diberi tes akhir yaitu tes kemampuan pemahaman konsep setelah dilakukan pembelajaran dengan diberi perlakuan yang berbeda. Berdasarkan perhitungan diperoleh rata-rata kelas eksperimen adalah 73,64 dan rata-rata kelas kontrol adalah 66,94.

Kemampuan pemahaman konsep peserta didik setelah dilakukan tes dapat dilihat pada diagram berikut ini.



Gambar 4.1 Nilai Rata-Rata Hasil Tes Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Diagram batang di atas menunjukkan bahwa rata-rata nilai kelas eksperimen lebih tinggi dari rata-rata kelas kontrol. Jadi dapat disimpulkan bahwa rata-rata kemampuan pemahaman konsep peserta didik pada materi pokok dimensi tiga yang diajar model pembelajaran TPS dengan berbantuan LKPD lebih baik dari peserta didik yang diajar pada kelas kontrol.

Faktor-faktor yang menyebabkan kemampuan pemahaman konsep peserta didik yang diajar dengan model pembelajaran TPS dengan berbantuan LKPD lebih baik daripada peserta didik kelas kontrol antara lain (1) penggunaan model pembelajaran *Think-Pair-Share* (TPS); (2) Penggunaan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).

Pada model pembelajaran TPS, guru hanya berperan sebagai motivator dan memberikan bimbingan ketika peserta didik mengalami kesulitan. Jumlah anggota kelompok yang kecil mendorong setiap anggota untuk terlibat secara aktif, sehingga peserta didik jarang atau bahkan tidak pernah berbicara di depan kelas paling tidak memberikan ide atau jawaban karena pasangannya. Selain itu, guru mempunyai waktu yang lebih banyak untuk berpikir ketika menggunakan model TPS. Mereka dapat berkonsentrasi mendengarkan jawaban peserta didik, mengamati reaksi peserta didik, dan mengajukan pertanyaan tingkat tinggi.

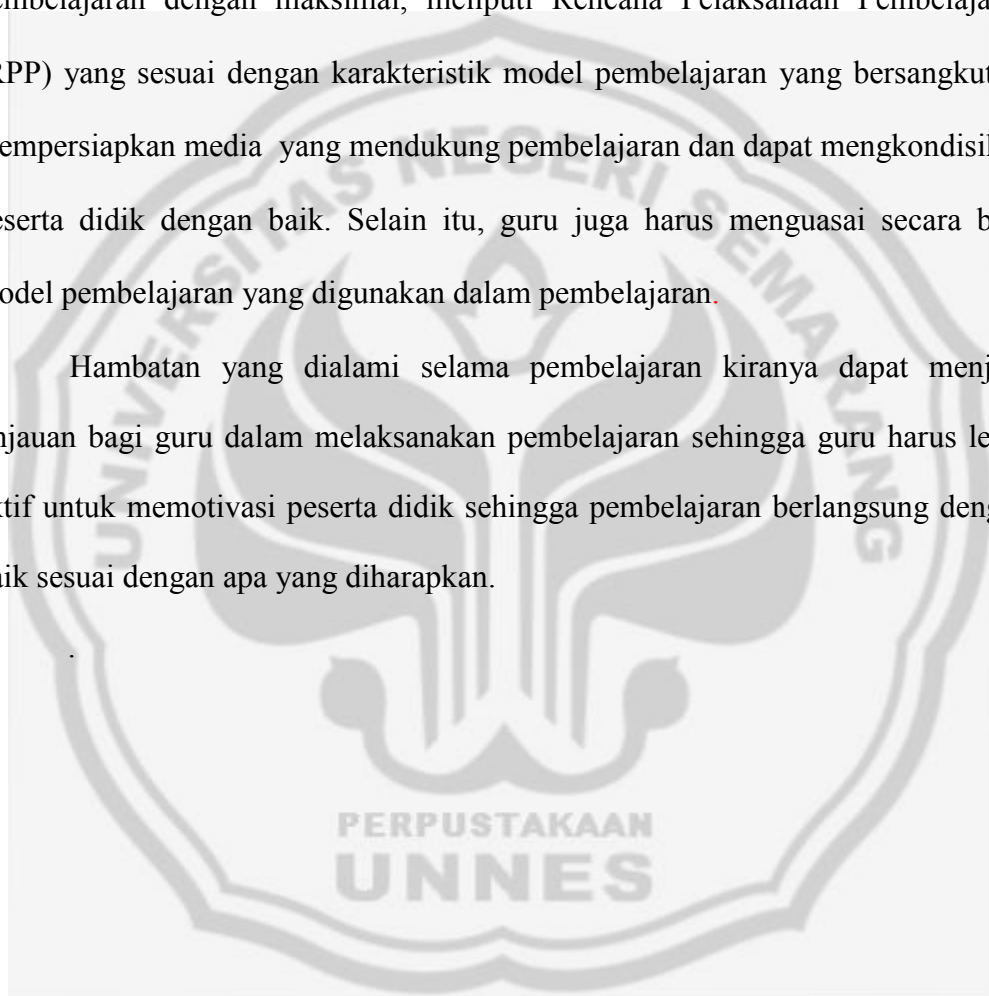
Penggunaan LKPD dapat memberikan petunjuk kepada peserta didik dalam mempelajari jarak dalam ruang dimensi tiga. LKPD ini juga sangat cocok digunakan dalam model pembelajaran TPS karena dapat membantu guru dalam memberikan bantuan secara perorangan serta merangsang keingintahuan dan memotivasi peserta didik untuk mempelajari materi yang diberikan melalui diskusi. LKPD dalam kegiatan belajar mengajar dapat dimanfaatkan pada tahap pemahaman konsep peserta didik .

Kelebihan penggunaan LKPD pada model TPS yang diterapkan pada kelas eksperimen adalah dapat menstimulus kemampuan peserta didik dalam memahami dan menyimpulkan suatu konsep matematika, melatih peserta didik berpikir baik individu maupun kelompok sehingga kemampuan pemahaman konsep peserta didik semakin meningkat.

Selama penelitian ini, peneliti masih menghadapi kendala-kendala dalam pelaksanaan pembelajaran, antara lain faktor persiapan yang kurang maksimal dalam mempersiapkan pembelajaran. Di samping itu, kendala yang peneliti hadapi

di lapangan adalah faktor peserta didik yang kurang mendukung dalam pembelajaran, diantaranya banyak peserta didik yang tidak terbiasa dengan pembelajaran secara kelompok sehingga mereka cenderung pasif dalam mengikuti pembelajaran. Oleh karena itu, guru sebaik mungkin mempersiapkan pembelajaran dengan maksimal, meliputi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang sesuai dengan karakteristik model pembelajaran yang bersangkutan, mempersiapkan media yang mendukung pembelajaran dan dapat mengkondisikan peserta didik dengan baik. Selain itu, guru juga harus menguasai secara baik model pembelajaran yang digunakan dalam pembelajaran.

Hambatan yang dialami selama pembelajaran kiranya dapat menjadi tinjauan bagi guru dalam melaksanakan pembelajaran sehingga guru harus lebih aktif untuk memotivasi peserta didik sehingga pembelajaran berlangsung dengan baik sesuai dengan apa yang diharapkan.



BAB 5

PENUTUP

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka dapat disimpulkan sebagai berikut ini.

1. Hasil tes kemampuan pemahaman konsep peserta didik kelas X SMA N 2 Pekalongan yang diajar menggunakan model pembelajaran *Think-Pair-Share* (TPS) dengan berbantuan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) pada materi pokok dimensi tiga mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) belajar yaitu KKM individu sebesar 65 dan KKM klasikal sekurang-kurangnya 75 %.
2. Rata-rata hasil tes Kemampuan pemahaman konsep peserta didik yang diajar menggunakan model pembelajaran *Think-Pair-Share* (TPS) dengan berbantuan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) lebih baik dibandingkan dengan rata-rata hasil tes kemampuan pemahaman konsep peserta didik yang diajar pada kelas kontrol.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, maka peneliti dapat mengemukakan saran-saran sebagai berikut.

1. Dalam menerapkan model *Think-Pair-Share* (TPS) guru diharapkan dapat mengelola waktu dengan baik sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai.

2. Guru dapat mengembangkan ide untuk menciptakan media pembelajaran selain LKPD dalam menerapkan model pembelajaran *Think-Pair-Share* (TPS) sehingga dapat meningkatkan kemampuan pemahaman konsep peserta didik pada materi pokok dimensi tiga.



DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 1997. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta: Balai Pustaka.
- Anni, Catharina T. 2007. *Psikologi Belajar*. Semarang: UPT MKK UNNES.
- Arifin, Zainal. 1991. *Evaluasi Instruksional*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Arikunto, Suharsimi. 2006. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta Bumi Aksara.
- Azwar, Saifudin. 2007. *Metode Penelitian*. (Ed. I). Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Depdiknas. 2009. *Analisis SI dan SKL Mata Pelajaran Matematika untuk optimalisasi tujuan mata pelajaran matematika*. Yogyakarta. Pusat Pengebangan dan Pemberbudayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Matematika.
- Fauzan, Ahmad. 2002. *Applying Realistic Mathematics Education (RME) in Teaching Geometry In Indonesia Primary School*. Disertasi. Universitas Twente, Enschede. Online. Available at [www. google.com](http://www.google.com) [diakses tanggal 12/06/2009]
- Hudojo, Herman. 2003. *Pengembangan Kurikulum dan Pembelajaran Matematika*. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Ibrahim, Muslimin. 2003. *Pembelajaran Kooperatif*. Surabaya: UNESA.
- Kusni. 2003. *Geometri*. Semarang: UNNES
- Mason, M. 1992. *The van Hiele Levels of Geometric Understanding*. Virginia.
- Permendiknas No. 22 tentang *Standar Isi Mata Pelajaran Matematika*. 2006. Jakarta: Depdiknas.
- Sanjaya Wina. 2008. *Strategi Pembelajaran*. Jakarta : Kencana Media Prenada.
- Sudjana. 2005. *Metode Statistika*. Bandung: Tarsito.
- Sugiyono. 2007. *Statistika Penelitian*. Bandung: Tarsito.
- Sugiarto dan Hidayah. 2004. *Workshop Pendidikan Matematika*. Semarang: UNNES.
- Suhartono, Suparlan. 2008. *Wawasan Pendidikan*. Jogjakarta: Ar-Ruzz Media.

- Suherman, Erman. 2003. *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Sukino. 2007. *Matematika SMA Kelas X*. Jakarta: Erlangga.
- Suyatno. 2009. *Menjelajah Pembelajaran Inovatif*. Surabaya: Masmmedia Buana Pustaka.
- Suyitno, A. 2004. *Dasar-dasar dan Proses Pembelajaran Matematika*. Semarang: Jurusan Matematika FMIPA UNNES.
- Tim KBBI. 2008. *Kamus besar Bahasa Indonesia*. Jakarta: Balai Pustaka.
- Trianto. 2007. *Model-Model Pembelajaran inovatif berorientasi Konstruktivis*. Surabaya: Prestasi Pustaka.
- Wirodikromo, Sartono. 2007. *Matematika untuk SMA Kelas X*. Jakarta: Erlangga.



DAFTAR NAMA PESERTA DIDIK KELAS EKSPERIMEN
(X-1) SMA N 2 PEKALONGAN

No	Kode	NAMA
1	E-01	ABDI GHOFAR
2	E-02	AHMAD KUSAERI
3	E-03	AKHMAD BANDANUJI
4	E-04	ALDHIKA ADITAMA
5	E-05	ALDIAN ADI PRAKOSO
6	E-06	ARIEF PUJI NUGRAHA
7	E-07	AYU WULAN RISQIANA
8	E-08	BELLA PUSPITA DEWI
9	E-09	ELDO STANNYSON
10	E-10	EMY KRISDHAYANTI
11	E-11	FRISKA CANDRA DEWI
12	E-12	GREGORIUS ADIWIDJAYA K
13	E-13	KENEDO HERLAMBAANG S
14	E-14	LAKSMITHA DESTA M
15	E-15	LUTFI MAULANA
16	E-16	MALUL AKBAR
17	E-17	MIA NATHANIA WIDYA
18	E-18	MUBAROK AKHMAD ABDAT
19	E-19	MUHAMMAD BILAL
20	E-20	MUHAMMAD HUSNUR RIZQI
21	E-21	MUHAMMAD MULTAZAM
22	E-22	HILDA ERLIANI AZIZAH
23	E-23	NAYAR AMIR
24	E-24	NIKITA ROSALINE
25	E-25	NURAHMAD FATONI
26	E-26	REGA WIBIYAKTO N
27	E-27	RENGGA PUPAKELKA
28	E-28	RIA NOFIANA
29	E-29	RIFIQI ARIEF RAHMAN
30	E-30	SITI ROBIATUL ADAWIYAH
31	E-31	SOFA NISKIYATUL UMROTI
32	E-32	UMMU HANY
33	E-33	VIVIN DARMAKASTIAN

DAFTAR NAMA PESERTA DIDIK KELAS KONTROL
(X- 3) SMA N 2 PEKALONGAN

No	Kode	NAMA
1	K-01	ADI PURNOMO
2	K-02	ADITYA NUGROHO C
3	K-03	ALI AR RIDHA ALAYDRUS
4	K-04	ARINI KAMALIA
5	K-05	CAHYO ADI SAPUTRO
6	K-06	DANIEL SULONG
7	K-07	DEVI NOVITA SARI
8	K-08	DWI LISTIANINGRUM
9	K-09	FASYA RAHMANIA HASAN
10	K-10	FRIEZCA VALIANA ASATRI
11	K-11	GAYATRI AGUSTIN
12	K-12	HARDIYAN TEGUH WIDODO
13	K-13	IKA ARI SAFITRI
14	K-14	IMAM FAELASUF
15	K-15	IMAMAH AFIATUNNISA
16	K-16	IRNA ARISTYA PRATIWI
17	K-17	JUANITA RAHMA PRATIWI
18	K-18	JUSUF M.NOOR
19	K-19	KRESNA ARYA SMARADHA
20	K-20	KURNIAWAN HENDI WIJAYA
21	K-21	M. GALIH JATI KUSUMA
22	K-22	MOCHAMAD HIZBA ZAKKA
23	K-23	MABRUROTUNNISA'ILYAS
24	K-24	MUHAMAD ALFIAN AGUS
25	K-25	MUHAMMAD BAGUS K
26	K-26	MUHAMMAD FIRDAUS
27	K-27	NADHIFATULHIDAYAH
28	K-28	OKTAVIA SARI
29	K-29	RATNA SULISTYANINGRUM
30	K-30	RIKY RACHMAWAN
31	K-31	RISQIANA
32	K-32	RIYADI MARCELINO
33	K-33	SHAFIRA ZULFA ROFIFAH

Lampiran 3

DAFTAR NAMA PESERTA DIDIK KELAS UJI COBA
(X-2) SMA N 2 PEKALONGAN

No	Kode	NAMA
1	UC-01	ADITYA AGUNG PERMANA
2	UC-02	AGUSTIN CITRIYA STYAS
3	UC-03	ANTONIA YESSY INDAR P.N
4	UC-04	BIMBING BASMALLA
5	UC-05	DEBY ROSE DIANA
6	UC-06	DIAN NOVITA SARI
7	UC-07	FAJAR PRASETYA UTAMA
8	UC-08	HILDA ADELIA
9	UC-09	IKA SHOFIE MAFTUHAH
10	UC-10	INNA DINOVITA
11	UC-11	INSAN KHUSNULAE LAH A
12	UC-12	KATRIEN ARUM SARI
13	UC-13	M. FAISAL ARISMUNANDAR
14	UC-14	M. RIFQI
15	UC-15	MOH. RIFQI MAIZA
16	UC-16	MOHAMMAD FAQIH
17	UC-17	MUHAMMAD LUTFIE
18	UC-18	MUHAMMAD RAFI
19	UC-19	NINING AMALIA
20	UC-20	NOSITA SARI
21	UC-21	NURANISA HERISTIANTI
22	UC-22	RAHMAT DWI PUTRA
23	UC-23	RIZKI PARAMUDITA A
24	UC-24	RIZQON CHAMIMI
25	UC-25	SILMI MAHIRDINI
26	UC-26	SISTYA LUTFIANA
27	UC-27	SITI NUR FAUZIYAH
28	UC-28	TITIS PRAMESWARI
29	UC-29	VINAUL JANNAH
30	UC-30	YOSEF HANANTO
31	UC-31	ZIDNI IMANIA
32	UC-32	ZEN. MAULANA IRFAN

Lampiran 4

UJI NORMALITAS
DATA KONDISI AWAL POPULASI

HipotesisH₀ : Data populasi berdistribusi normalH₁ : Data populasi tidak berdistribusi normal.**Pengujian Hipotesis**

Rumus yang digunakan:

$$X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Kriteria yang digunakan:H₀ diterima jika $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$ **Pengujian Hipotesis**

Nilai maksimal	= 92	Panjang kelas	= 6
Nilai minimal	= 43	Rata-rata (\bar{x})	= 65,85
Rentang	= 49	s	= 12,30
Banyak kelas	= 9	n	= 228

Kelas Interval	Batas Kelas	Z untuk batas kls.	Peluang untuk Z	Luas Kls. Untuk Z	E _i	O _i	
43.0 - 48.0	42.50	-1.90	0.4712	0.0504	11.482	19	4.923
49.0 - 54.0	48.50	-1.41	0.4208	0.0989	22.543	29	1.850
55.0 - 60.0	54.50	-0.92	0.3219	0.1537	35.048	32	0.265
61.0 - 66.0	60.50	-0.44	0.1682	0.1893	43.153	41	0.107
67.0 - 72.0	66.50	0.05	0.0210	0.1846	42.078	38	0.395
73.0 - 78.0	72.50	0.54	0.2056	0.1425	32.493	33	0.008
79.0 - 84.0	78.50	1.03	0.3481	0.0872	19.870	19	0.038
85.0 - 90.0	84.50	1.52	0.4353	0.0422	9.622	12	0.588
91.0 - 96.0	90.50	2.00	0.4775	0.0162	3.690	5	0.465
	96.50	2.49	0.4936				
						χ^2	8.639

Untuk α 5% dengan k = 9 diperoleh $X^2_{tabel} = 12,6$ Karena $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$, maka data populasi berdistribusi normal

UJI NORMALITAS

DATA KONDISI AWAL KELOMPOK EKSPERIMEN

Hipotesis

H_0 : Data berdistribusi normal

H_1 : Data tidak berdistribusi normal.

Pengujian Hipotesis

Rumus yang digunakan:

$$X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Kriteria yang digunakan:

H_0 diterima jika $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$

Pengujian Hipotesis

Nilai maksimal	= 86	Panjang kelas	= 7
Nilai minimal	= 45	Rata-rata (\bar{x})	= 65,76
Rentang	= 41	s	= 11,61
Banyak kelas	= 6	n	= 33

Kelas Interval	Batas Kelas	Z untuk batas kls.	Peluang untuk Z	Luas Kls. Untuk Z	Ei	Oi	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
45 - 51	44.5	-1.83	0.4665	0.0761	2.5129	5	2.4615
52 - 58	51.5	-1.23	0.3903	0.1562	5.1558	4	0.2591
59 - 65	58.5	-0.63	0.2341	0.2252	7.4326	6	0.2761
66 - 72	65.5	-0.02	0.0089	0.2282	7.5297	6	0.3108
73 - 79	72.5	0.58	0.2193	0.1624	5.3606	9	2.4709
80 - 86	79.5	1.18	0.3818	0.0813	2.6815	3	0.0378
	86.5	1.79	0.4630				
					χ^2	\square	= 5.8163

Untuk α 5% dengan dk = 6-3=3 diperoleh $X^2_{tabel} = 7,81$

Karena $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$, maka data berdistribusi normal

UJI NORMALITAS

DATA KONDISI AWAL KELOMPOK KONTROL

Hipotesis

H_0 : Data berdistribusi normal

H_1 : Data tidak berdistribusi normal.

Pengujian Hipotesis

Rumus yang digunakan:

$$X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Kriteria yang digunakan:

H_0 diterima jika $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$

Pengujian Hipotesis

Nilai maksimal	= 86	Panjang kelas	= 7
Nilai minimal	= 45	Rata-rata (\bar{x})	= 65,06
Rentang	= 41	s	= 11,26
Banyak kelas	= 6	n	= 33

Kelas Interval	Batas Kelas	Z untuk batas kls.	Peluang untuk Z	Luas Kls. Untuk Z	Ei	Oi	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
45 - 51	44.5	-1.83	0.4660	0.0803	2.6512	4	0.6862
52 - 58	51.5	-1.20	0.3857	0.1658	5.4721	8	1.1678
59 - 65	58.5	-0.58	0.2199	0.2354	7.7691	4	1.8286
66 - 72	65.5	0.04	0.0156	0.2300	7.5889	6	0.3327
73 - 79	72.5	0.66	0.2455	0.1545	5.0999	7	0.7079
80 - 86	79.5	1.28	0.4001	0.0714	2.3575	4	1.1444
	86.5	1.90	0.4715				
					χ^2	\square	= 5.8677

Untuk α 5% dengan dk = 6-3=3 diperoleh $X^2_{tabel} = 7,81$

Karena $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$, maka data berdistribusi normal

Lampiran 5

UJI HOMOGENITAS DATA AWAL POPULASI

Hipotesis yang diujikan:

H_0 : $\sigma_1 = \sigma_2 = \sigma_3 = \sigma_4 = \sigma_5 = \sigma_6 = \sigma_7$ berarti data berasal dari populasi dengan varians yang tidak berbeda (homogen)

H_a : paling sedikit satu tanda sama dengan tidak dipenuhi berarti data berasal dari populasi dengan varians yang berbeda (tidak homogen).

Pengujian Hipotesis:

Uji Bartlett

Varians gabungan dari semua sampel: $s^2 = \{\sum(n_i-1)s_i^2 / \sum(n_i-1)\}$

Harga satuan B dengan rumus: $B = (\log s^2) \sum (n_i-1)$

Statistik Chi Kuadrat: $\chi^2 = (\ln 10)\{B - \sum (n_i-1) \log s_i^2\}$

Kriteria Pengujian:

H_0 diterima jika $\chi^2 < \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$

Langkah-langkah Pengujian:

Tabel harga-harga yang diperlukan untuk Uji Bartlett

Kelas	n_i	$dk = n_i - 1$	$1/dk$	S_i^2	$\log S_i^2$	$(dk) \log S_i^2$	$(dk) S_i^2$
X-1	33	32	0.0313	134.752	2.130	68.145	4312.061
X-2	32	31	0.0323	146.258	2.165	67.119	4534.000
X-3	33	32	0.0313	126.871	2.103	67.308	4059.879
X-4	32	31	0.0323	158.709	2.201	68.219	4919.969
X-5	33	32	0.0313	190.818	2.281	72.980	6106.182
X-6	32	31	0.0323	171.217	2.234	69.240	5307.719
X-7	33	32	0.0313	154.684	2.189	70.062	4949.879
Jumlah	228	221	0.22			486.910	35597.588
Varians gabungan dari semua sampel $s^2 =$					161.075		
$\log s^2 =$					2.207		
Harga satuan B =					487.7533		
Statistik $\chi^2 =$					1.941		

Dari daftar distribusi χ^2 untuk $\alpha = 5\%$ dan $k = 7$ diperoleh $\chi^2_{(1-\alpha)(k-1)} = 12,6$

Karena $\chi^2 < \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$ maka H_0 diterima artinya data berasal dari populasi yang mempunyai varians tidak berbeda (homogen).

Lampiran 6

**UJI KESAMAAN DUA RATA-RATA DATA KONDISI AWAL UNTUK
KELAS EKSPERIMEN DAN KELAS KONTROL**

Hipotesis :Ho : $\mu_1 = \mu_2$ Ha : $\mu_1 \neq \mu_2$ **Rumus :**

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

$$\text{dengan } S = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

kriteria pengujian adalah terima Ho jika $-t_{(1-\frac{1}{2}\alpha)} < t < t_{(1-\frac{1}{2}\alpha)}$ dengan dk = n1 +

n2 - 2 dengan taraf nyata 5%

Dari data diperoleh :

Sumber variasi	Kelompok Eksperimen	Kelompok Kontrol
Jumlah	2170	2147
n	33	33
x	65.76	65.06
Varians (s^2)	134.7519	126.8712
Standart deviasi (s)	11.61	11.26

Berdasarkan rumus diatas diperoleh :

$$S = 33 - 1 = 14,373$$

$$\text{Sehingga } t = \frac{65,76 - 65,06}{14,373 \sqrt{\frac{1}{33} + \frac{1}{33}}} = 0,37$$

Dari daftar uji t untuk $t_{(1-\frac{1}{2}\alpha)}$ dengan dk = 33 + 33 - 2 = 64 dengan taraf nyata 5%

diperoleh $t_{\text{tabel}} = 2,00$

Karena $t_{\text{hitung}} < t_{\text{tabel}}$ maka H_0 diterima.

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)
KELAS EKSPERIMEN

Satuan Tingkat Pembelajaran : Sekolah Menengah Atas (SMA)

Mata Pelajaran : Matematika

Kelas / Semester : X / II

Topik : Dimensi Tiga

Alokasi Waktu : 2 x 40 menit (1 pertemuan)

A Standar Kompetensi

Menentukan kedudukan, jarak, dan besar sudut yang melibatkan titik, garis, dan bidang dalam ruang dimensi tiga

B Kompetensi Dasar

Menentukan jarak dari titik ke garis dan dari titik ke bidang dalam ruang dimensi tiga

C Indikator

Peserta didik dapat menentukan dan menghitung jarak titik terhadap titik, garis dan bidang dalam ruang dimensi tiga

D Model Pembelajaran

Model Pembelajaran : *Think-Pair-Share* (dengan kegiatan Eksplorasi, Elaborasi, dan Konfirmasi)

Strategi Pembelajaran : Student Center

Metode Pembelajaran : Tanya jawab, diskusi, Latihan Soal

Pendekatan : Konstruktivisme

E Tujuan Pembelajaran

Melalui kegiatan pembelajaran *Think-Pair-Share* (TPS) dengan kegiatan **eksplorasi, elaborasi dan konfirmasi**, peserta didik dapat :

Menentukan dan menghitung jarak titik terhadap titik, garis dan bidang dalam ruang dimensi tiga

F Materi

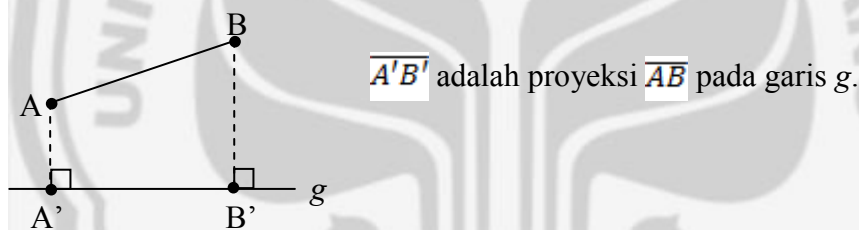
I. Proyeksi pada bangun ruang terdiri dari:

e. Proyeksi titik pada garis



Gambar 2.1 Proyeksi titik pada garis

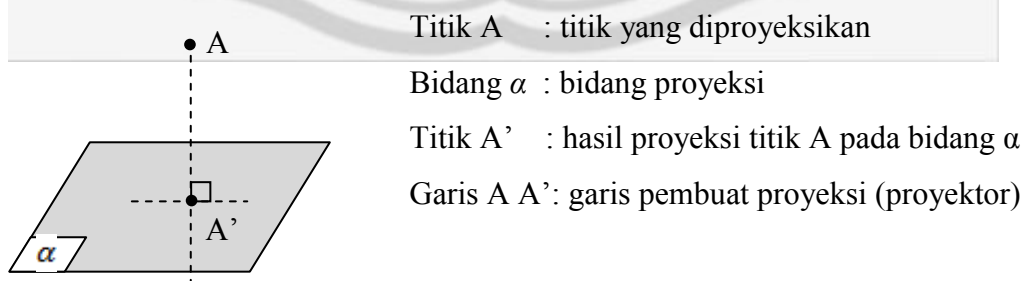
f. Proyeksi garis pada garis



Gambar 2.2 Proyeksi garis pada garis

g. Proyeksi titik pada bidang

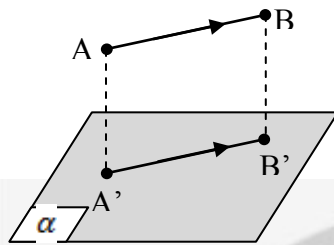
Proyeksi titik A pada bidang α adalah titik tembus garis yang tegak lurus dari A pada bidang α .



Gambar 2.3 Proyeksi titik pada bidang

h. Proyeksi garis pada bidang

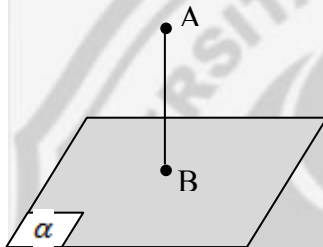
- 4) Jika garis sejajar bidang



$\overline{A'B'}$ adalah proyeksi \overline{AB} pada garis g .

Gambar 2.4 Proyeksi garis sejajar bidang

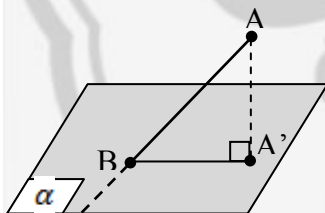
- 5) Jika garis tegak lurus bidang



\overline{AB} tegak lurus terhadap bidang α . Proyeksi \overline{AB} pada bidang α merupakan sebuah titik yaitu titik B. jadi, titik B adalah proyeksi \overline{AB} pada bidang α .

Gambar 2.5 Proyeksi garis tegak lurus bidang

- 6) Jika garis memotong bidang



\overline{AB} memotong bidang α di B.

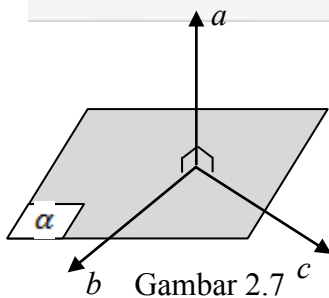
Proyeksi \overline{AB} pada bidang α adalah $\overline{A'B}$.

Gambar 2.6 Proyeksi garis memotong bidang

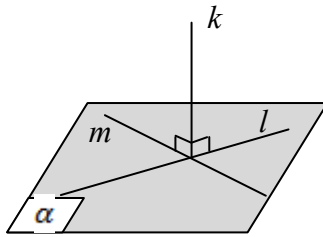
II. Garis Tegak Lurus pada Bidang

Teorema 6

sebuah garis tegak lurus pada sebuah bidang jika garis itu tegak lurus pada dua buah garis berpotongan dan terletak pada bidang itu.



Gambar 2.7
Garis tegak lurus bidang



Gambar 2.8

Garis tegak lurus bidang

Syarat garis $k \perp$ bidang α :

1. Ada dua buah garis yang terletak pada bidang α (misal garis m dan l)
2. Dua garis tersebut saling berpotongan
3. Masing-masing garis tegak lurus dengan garis k ($m \perp k$ dan $l \perp k$)

Kesimpulan-kesimpulan Hal Garis Tegak Lurus pada Bidang*Teorema:*

Jika garis h tegak lurus pada bidang α maka garis h tegak lurus dengan semua garis yang terletak pada bidang α .

Akibat:

3. Untuk membuktikan garis tegak lurus garis diusahakan salah satu garis itu tegak lurus pada bidang yang mengandung garis lain.
4. Untuk melukiskan garis tegak lurus garis kita pertama-tama melukis bidang tegak lurus yang diketahui.

Teorema:

Jika garis h tegak lurus pada bidang α maka semua bidang yang melalui garis h tegak lurus pada bidang α .

Akibat:

3. Untuk membuktikan bidang tegak lurus bidang, dicari sebuah garis dalam salah satu bidang itu yang tegak lurus pada bidang yang lain.
4. Untuk melukis bidang tegak lurus bidang, kita pertama-tama melukis garis tegak lurus bidang yang diketahui.

1. Jarak pada Bangun Ruang

A. Jarak Titik ke Titik, Titik ke Garis, dan Titik ke Bidang

4) Jarak Titik ke Titik

Jarak antara dua titik adalah panjang ruas garis yang menghubungkan kedua titik tersebut. Jadi, untuk menentukan jarak titik A ke titik B dalam suatu ruang yakni dengan cara menghubungkan titik A dan titik B dengan ruas garis AB. Panjang ruas garis AB adalah jarak titik A ke titik B.

5) Jarak Titik ke Garis

Jarak antara titik A dan garis g dengan A tidak terletak pada garis g adalah panjang ruas garis yang ditarik dari titik A dan tegak lurus terhadap garis g .

Langkah-langkah menentukan jarak titik A ke garis g (titik A tidak terletak pada garis g) adalah sebagai berikut.

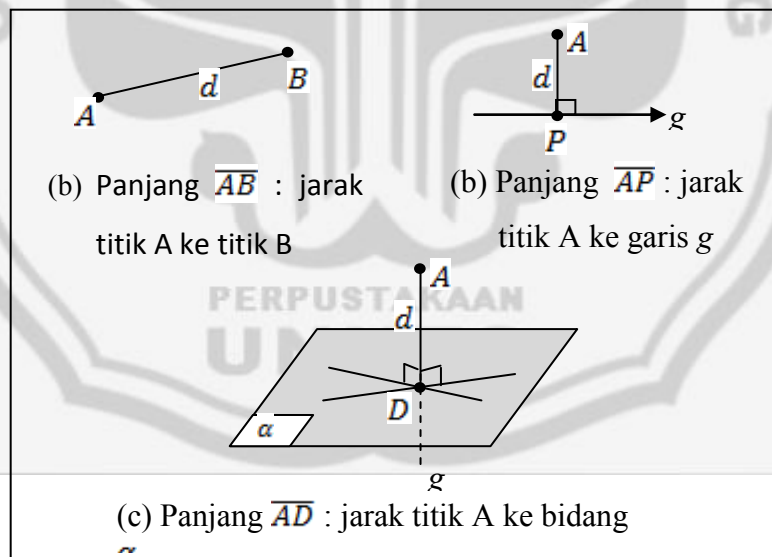
- Membuat ruas garis AP yang tegak lurus dengan garis g pada bidang α .
- Panjang ruas garis AP merupakan jarak titik A ke garis g .

6) Jarak Titik ke Bidang

Jarak antara titik A dan bidang α , A tidak terletak pada bidang α , adalah panjang ruas garis tegaklurus dari titik A ke bidang α .

Langkah-langkah menentukan jarak titik A ke bidang α (titik A tidak terletak pada bidang α) adalah sebagai berikut.

- Membuat garis g melalui titik A dan tegak lurus bidang α .
- Garis g menembus bidang α di titik D .
- Panjang ruas garis AD merupakan jarak titik A ke bidang α .



Gambar 2.9 Jarak titik ke titik, garis dan bidang

G LANGKAH-LANGKAH KEGIATAN PEMBELAJARAN

1. Pendahuluan (10 menit)

- a. Guru menyiapkan kondisi fisik kelas, dengan cara mengecek perlengkapan yang akan diperlukan dalam kegiatan pembelajaran. Kemudian guru menyiapkan kondisi fisik dan psikis peserta didik dengan cara meminta peserta didik untuk menyiapkan buku pelajaran matematika dan alat tulis.
- b. Guru mengkomunikasikan tujuan belajar dan hasil belajar yang diharapkan akan dicapai oleh tiap peserta didik sambil menuliskan judul materi di papan tulis.
- c. Guru memotivasi peserta didik dengan memberitahu materi ini sangat berguna dalam kehidupan sehari-hari.
- d. Guru memberikan apersepsi dengan cara mengecek kemampuan prasyarat peserta didik dengan tanya jawab mengenai materi sebelumnya tentang kedudukan titik, garis dan bidang dalam ruang dimensi tiga, ketegaklurusan dan proyeksi pada bangun ruang.

2. Kegiatan Inti (60 menit)

Langkah 1: Guru menyampaikan pertanyaan

Melalui Kegiatan Eksplorasi

- a. Guru memberikan pertanyaan tentang pengetahuan awal tentang ketegaklurusan, kesejajaran dan proyeksi pada bangun ruang yang telah dikuasai dan dihubungkan dengan materi yang akan diajarkan.
- b. Guru menjelaskan sekilas tentang cara melukis dan menentukan materi mengenai jarak titik terhadap titik, garis dan bidang dalam ruang dimensi tiga.
- c. Guru memberikan LKPD 01 untuk menentukan dan menghitung jarak titik terhadap titik, garis dan bidang dalam ruang dimensi tiga untuk dikerjakan peserta didik secara individu.

Langkah 2 : Peserta didik berpikir secara individual (*Thinking*)

- a. Peserta didik diberikan waktu yang cukup untuk memikirkan (*Think*) dan mencoba mengerjakan.
- b. Guru mengawasi aktivitas peserta didik dan memberikan bantuan seperlunya.

Langkah 3 : Peserta didik berdiskusi dengan pasangannya (*Pairing*)

Melalui Kegiatan Elaborasi

- a. Peserta didik mendiskusikan hasil pemikirannya dengan pasangan masing-masing (Kelompok dibentuk oleh guru).
- b. Peserta didik menuliskan hasil diskusi.

Langkah 4 : Peserta didik berbagi jawaban ke seluruh kelas (*Sharing*)

- a. Guru memimpin pleno kecil diskusi, kemudian tiap kelompok mengemukakan hasil diskusinya. (*Share*, Kegiatan Elaborasi).
- b. Berawal dari kegiatan tersebut, guru mengarahkan pembicaraan pada pokok permasalahan dan menambah materi yang belum diungkapkan oleh peserta didik. (Kegiatan Konfirmasi).

Langkah 5 : Menganalisis dan mengevaluasi hasil pembelajaran

- a. Guru bersama-sama peserta didik membahas penyelesaian dari soal-soal LKPD 01. (Kegiatan Konfirmasi)

3. Kegiatan Penutup (10 menit)

Melalui Kegiatan Konfirmasi:

- a. Guru mengajak peserta didik menyimpulkan bersama sama topik yang telah dipelajari hari ini.
- b. Guru memberikan tugas pekerjaan rumah.
- c. Peserta didik diminta mempelajari lagi materi yang telah diperoleh dan materi yang akan dipelajari pada pertemuan berikutnya.

H SUMBER / ALAT PEMBELAJARAN

Sumber :

- a. Matematika untuk SMA Kelas X. Sukino. Jakarta : Erlangga
- b. Matematika untuk SMA kelas X.Sartono. Jakarta : Erlangga
- c. Referensi lain

Alat dan media :

- a. Spidol
- b. Papan Tulis
- c. LKPD

I PENILAIAN

Jenis Penilaian : Latihan Mandiri dan Tugas Rumah

Bentuk Instrumen : Uraian

Instrumen : Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) dan PR (ada di lampiran).

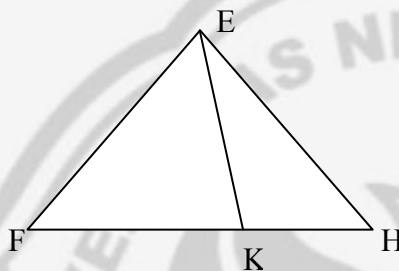


PEKERJAAN RUMAH

- 1) Diketahui kubus ABCD.EFGH dengan rusuk 8 cm. Titik M adalah titik tengah BC. Lukis dan tentukan jarak antara titik M ke ruas garis EG.
- 2) Diketahui kubus ABCD. EFGH dengan rusuk 9 cm. Titik K terletak pada FH dengan $HK : KF = 1 : 2$. Tentukan jarak titik A dengan K.

Petunjuk:

Lihat segitiga EFH.



$$EK^2 \cdot FH = EH^2 \cdot FK + EF^2 \cdot KH - FK \cdot KH \cdot FH$$

KUNCI JAWABAN PEKERJAAN RUMAH

No	Jawaban
1	<p>Langkah-langkah untuk melukis dan menentukan jarak titik M ke \overline{EG} sebagai berikut.</p>

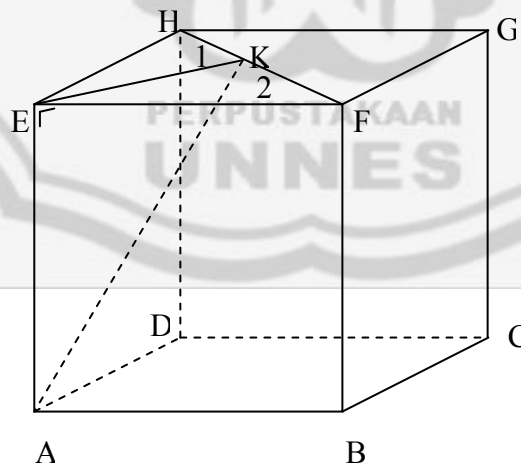
- a. Mencari bidang yang tegak lurus \overline{EG} yaitu bidang BDFH (karena $\overline{EG} \perp \overline{HF}$ dan $\overline{EG} \perp \overline{HD}$).
- b. Membuat bidang melalui titik M yang sejajar bidang BDHF dengan cara menarik $\overline{MN} \parallel \overline{BF}$ pada bidang BCGF , menarik $\overline{ML} \parallel \overline{BD}$ pada bidang ABCD, menarik $\overline{LK} \parallel \overline{DH}$ pada bidang CDGH dan menarik $\overline{KN} \parallel \overline{FH}$ pada bidang EFGH sehingga terbentuk bidang KLMN // bidang BDFH.
- c. $\overline{EG} \perp$ bidang KLMN yang memotong \overline{EG} di titik T (karena \overline{MT} pada bidang KLMN maka $\overline{EG} \perp \overline{MT}$).
- d. Jadi jarak antara titik M ke \overline{EG} adalah $|MT|$.

$$\begin{aligned} |MT| &= \sqrt{TN^2 + MN^2} \\ &= \sqrt{(2\sqrt{2})^2 + 8^2} \\ &= \sqrt{8 + 64} \\ &= \sqrt{72} = 6\sqrt{2} \end{aligned}$$

Jadi $|MT| = 6\sqrt{2}$ cm

Jadi, Jarak antara titik M ke ruas garis EG adalah $|MT| = 6\sqrt{2}$ cm.

2.



Panjang rusuk 9 cm, $HK : KF = 1 : 2$.

Lihat $\triangle EFH$.

$$EK^2 \cdot FH = EH^2 \cdot FK + EF^2 \cdot KH - FK \cdot KH \cdot FH$$

$$\begin{aligned}
 HF &= \sqrt{EF^2 + EH^2} \\
 &= \sqrt{9^2 + 9^2} \\
 &= \sqrt{81 + 81} \\
 &= \sqrt{162} \\
 &= 9\sqrt{2}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 HK &= \frac{1}{3} \times 9\sqrt{2} \\
 &= 3\sqrt{2} \\
 FK &= \frac{2}{3} \times 9\sqrt{2} \\
 &= 6\sqrt{2}
 \end{aligned}$$

$$EK^2 \cdot FH = EH^2 \cdot FK + EF^2 \cdot KH - FK \cdot KH \cdot FH$$

$$EK^2 \cdot 9\sqrt{2} = 9^2 \cdot 6\sqrt{2} + 9^2 \cdot 3\sqrt{2} - 6\sqrt{2} \cdot 3\sqrt{2} \cdot 9\sqrt{2}$$

$$EK^2 = \frac{9^2 \cdot 6\sqrt{2} + 9^2 \cdot 3\sqrt{2} - 6\sqrt{2} \cdot 3\sqrt{2} \cdot 9\sqrt{2}}{9\sqrt{2}}$$

$$= 54 + 27 - 36$$

$$= 45$$

$$EK = \sqrt{45}$$

$$= 3\sqrt{5}$$

Lihat $\triangle AEK$ dengan siku-siku di E.

$$\begin{aligned}
 AK &= \sqrt{EK^2 + AE^2} \\
 &= \sqrt{(3\sqrt{5})^2 + 9^2} \\
 &= \sqrt{45 + 81} \\
 &= \sqrt{126} \\
 &= 3\sqrt{14}
 \end{aligned}$$

Jadi jarak titik A dengan K adalah $|AK| = 3\sqrt{14}$ cm.

Lampiran 8

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN(RPP)
KELAS EKSPERIMEN

Satuan Tingkat Pembelajaran	: Sekolah Menengah Atas (SMA)
Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas / Semester	: X / II
Topik	: Dimensi Tiga
Alokasi Waktu	: 2 x 40 menit (1 pertemuan)

A Standar Kompetensi

Menentukan kedudukan, jarak, dan besar sudut yang melibatkan titik, garis, dan bidang dalam ruang dimensi tiga

B Kompetensi Dasar

Menentukan jarak dari titik ke garis dan dari titik ke bidang dalam ruang dimensi tiga

C Indikator

1. Peserta didik dapat menentukan dan menghitung jarak dua garis sejajar dalam ruang
2. Peserta didik dapat menentukan dan menghitung jarak garis dan bidang yang sejajar

D Model Pembelajaran

Model Pembelajaran : *Think-Pair-Share* (dengan kegiatan Eksplorasi, Elaborasi, dan Konfirmasi)

Strategi Pembelajaran : Student Center

Metode Pembelajaran : Tanya jawab, diskusi, Latihan Soal

Pendekatan : Konstruktivisme

E Tujuan Pembelajaran

Melalui kegiatan pembelajaran TPS (*Think-Pair-Share*) dengan kegiatan **eksplorasi, elaborasi dan konfirmasi**, peserta didik dapat :

1. Menentukan dan menghitung jarak dua garis sejajar dalam ruang
2. Menentukan dan menghitung jarak garis dan bidang yang sejajar dalam ruang

F Materi

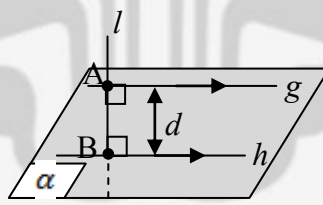
B. Jarak Garis ke Garis, Garis ke Bidang, dan Bidang ke Bidang

1. Jarak dua garis sejajar

Jarak antara dua garis g dan h yang sejajar adalah jarak antara sebarang titik pada salah satu garis ke garis lainnya.

Jarak antara dua garis sejajar (misal garis g dan garis h) dapat digambarkan sebagai berikut.

- a. Membuat garis l yang memotong tegak lurus terhadap garis g dan garis h , misal titik potongnya berturut-turut A dan B .
- b. Panjang ruas garis AB = jarak antara garis g dan garis h yang sejajar.



Gambar 2.10 Jarak dua garis sejajar

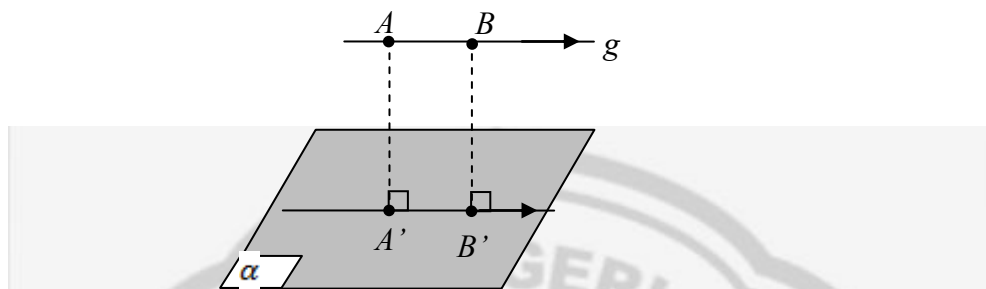
2. Jarak garis dan bidang yang sejajar

Jarak antara garis dan bidang yang saling sejajar adalah panjang ruas garis yang masing-masing tegak lurus terhadap garis dan bidang tersebut.

Jarak antara garis g dan bidang α yang sejajar dapat digambarkan sebagai berikut.

- a. Mengambil sebarang dua titik pada garis g , misal titik A dan B
- b. Memproyeksikan titik A dan B pada bidang α sehingga diperoleh titik A' , B' .

- c. Membuat ruas garis $A'B'$ yang sejajar garis g .
- d. Panjang ruas garis $AA' =$ panjang ruas garis BB' yang merupakan jarak antara garis g dan bidang α yang sejajar.



Gambar 2.11 Jarak garis dan bidang yang sejajar

G LANGKAH-LANGKAH KEGIATAN PEMBELAJARAN

1. Pendahuluan (10 menit)

- a. Guru menyiapkan kondisi fisik kelas, dengan cara mengecek perlengkapan yang akan diperlukan dalam kegiatan pembelajaran. Kemudian guru menyiapkan kondisi fisik dan psikis peserta didik dengan cara meminta peserta didik untuk menyiapkan buku pelajaran matematika dan alat tulis.
- b. Guru mengkomunikasikan tujuan belajar dan hasil belajar yang diharapkan akan dicapai oleh tiap peserta didik sambil menuliskan judul materi di papan tulis.
- c. Guru memotivasi peserta didik dengan memberitahu materi ini sangat berguna dalam kehidupan sehari-hari.
- d. Guru memberikan apersepsi dengan cara mengecek kemampuan prasyarat peserta didik dengan tanya jawab mengenai materi sebelumnya tentang mengenai jarak titik ke garis dan bidang dalam ruang.

2. Kegiatan Inti (60 menit)

Langkah 1 : Guru menyampaikan pertanyaan

Melalui Kegiatan Eksplorasi

- a. Guru memberikan pertanyaan tentang pengetahuan awal yang telah dikuasai dan dihubungkan dengan materi yang akan diajarkan.
- b. Guru menjelaskan sekilas cara menentukan, melukis dan menghitung jarak dua garis sejajar dalam ruang dan jarak garis dan bidang yang sejajar dalam ruang dimensi tiga.
- c. Guru memberikan LKPD 02 mengenai materi menentukan dan menghitung jarak dua garis sejajar dalam ruang dan jarak garis bidang yang sejajar dalam ruang dimensi tiga untuk dikerjakan peserta didik secara individu.

Langkah 2 : Peserta didik berpikir secara individual (*Thinking*)

- a. Peserta didik diberikan waktu yang cukup untuk memikirkan (*Think*) dan mencoba mengerjakan.
- b. Guru mengawasi aktivitas peserta didik dan memberikan bantuan seperlunya.

Langkah 3 : Peserta didik berdiskusi dengan pasangannya (*Pairing*)

Melalui Kegiatan Elaborasi

- a. Peserta didik mendiskusikan hasil pemikirannya dengan pasangan masing-masing (Kelompok dibentuk oleh guru).
- b. Peserta didik menuliskan hasil diskusi.

Langkah 4 : Peserta didik berbagi jawaban ke seluruh kelas (*Sharing*)

- a. Guru memimpin pleno kecil diskusi, kemudian tiap kelompok mengemukakan hasil diskusinya. (*Share*, Kegiatan Elaborasi).
- b. Berawal dari kegiatan tersebut, guru mengarahkan pembicaraan pada pokok permasalahan dan menambah materi yang belum diungkapkan oleh peserta didik. (Kegiatan Konfirmasi).

Langkah 5 : Menganalisis dan mengevaluasi hasil belajar

- a. Guru bersama-sama peserta didik membahas penyelesaian dari soal-soal LKPD 02. (Kegiatan Konfirmasi)

3. Kegiatan Penutup (10 menit)

Melalui Kegiatan Konfirmasi:

- d. Guru mengajak peserta didik menyimpulkan bersama sama topik yang telah dipelajari hari ini.
- e. Guru memberikan tugas dan pekerjaan rumah.
- f. Peserta didik diminta mempelajari lagi materi yang telah diperoleh dan materi yang akan dipelajari pada pertemuan berikutnya.

H SUMBER / ALAT PEMBELAJARAN

Sumber :

- a. Matematika untuk SMA Kelas X. Sukino. Jakarta : Erlangga
- b. Matematika untuk SMA kelas X.Sartono. Jakarta : Erlangga
- c. Referensi lain

Alat dan media :

- a. Spidol
- b. Papan Tulis
- c. LKPD

I PENILAIAN

Jenis Penilaian : Latihan Mandiri dan Tugas Rumah

Bentuk Instrumen : Uraian

Instrumen : Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) dan PR (ada di lampiran)

Pekalongan, April 2011

Mengetahui,

Guru Matematika

Peneliti

Sofianto Ardhi Nugroho, S.Pd

Meliana Fuadifah

NIP. 19810303 200312 1 007

NIM. 4101407012

PEKERJAAN RUMAH

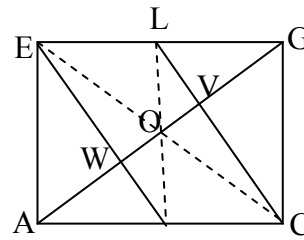
Diketahui kubus ABCD.EFGH dengan panjang rusuk 6 cm, titik K adalah titik potong diagonal sisi ABCD dan titik L adalah titik potong diagonal sisi EFGH, lukis dan tentukan jarak \overline{EK} dan \overline{LC} .

KUNCI JAWABAN PEKERJAAN RUMAH

No	Jawaban
1	<div style="text-align: center;"> </div> <p>Perhatikan kubus ABCD.EFGH diatas.</p> <p>a. \overline{EL} sama panjang dan sejajar \overline{KC} maka bidang KCLE membentuk jajar genjang. Akibatnya $\overline{EK} \parallel \overline{LC}$.</p> <p>b. Untuk menentukan jarak \overline{EK} dan \overline{LC} dengan mencari garis yang tegak lurus \overline{EK} dan \overline{LC} yaitu \overline{AG}. Buktinya sebagai berikut.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Membuat bidang CFH yang dilalui \overline{LC}. • Membuat bidang BED yang dilalui \overline{EK}. • Karena $\overline{AG} \perp$ bidang CFH ($\overline{AG} \perp \overline{FH}$ dan $\overline{AG} \perp \overline{FC}$) maka $\overline{AG} \perp \overline{LC}$. • Dengan kata lain $\overline{GV} \perp \overline{LC}$ dan karena $\overline{LC} \parallel \overline{EK}$ maka $\overline{AG} \perp \overline{EK}$. <p>c. Titik V merupakan titik potong \overline{AG} dan \overline{LC}</p> <p>d. Titik W merupakan titik potong \overline{AG} dan \overline{EK}</p>

e. Jadi jarak \overline{EK} dan \overline{LC} adalah $|VW|$

Untuk mencari \overline{VW}



Lihat $\triangle ACG$

$\overline{KW} = \overline{VC}$ karena titik K adalah titik tengah \overline{AC}

Maka $\overline{VW} = \overline{AW}$ (1)

Lihat $\triangle AEG$

$\overline{VL} = \overline{EW}$ karena titik L adalah titik tengah \overline{EG}

Maka $\overline{GV} = \overline{VW}$ (2)

Dari (1) dan (2) maka $\overline{GV} = \overline{VW} = \overline{AW}$

Lihat $\triangle ACE$, \overline{AO} merupakan garis berat. Maka perbandingannya

$AW : WO = 2 : 1$

$$\begin{aligned} |AW| = |VW| &= \frac{2}{3} \times |AO| \\ &= \frac{2}{3} \times \frac{1}{2} \times |AG| \\ &= \frac{1}{3} |AG| \\ &= \frac{1}{3} \cdot 6\sqrt{3} \end{aligned}$$

$$|VW| = 2\sqrt{3}$$

Jadi jarak \overline{EK} dan \overline{LC} adalah $|VW| = 2\sqrt{3}$ cm.

Lampiran 9

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)
KELAS EKSPERIMEN

Satuan Tingkat Pembelajaran	: Sekolah Menengah Atas (SMA)
Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas / Semester	: X / II
Topik	: Dimensi Tiga
Alokasi Waktu	: 2 x 40 menit (1 pertemuan)

A Standar Kompetensi

Menentukan kedudukan, jarak, dan besar sudut yang melibatkan titik, garis, dan bidang dalam ruang dimensi tiga

B Kompetensi Dasar

Menentukan jarak dari titik ke garis dan dari titik ke bidang dalam ruang dimensi tiga

C Indikator

1. Peserta didik dapat menentukan dan menghitung jarak dua bidang yang sejajar dalam ruang
2. Peserta didik dapat menentukan dan menghitung jarak dua garis yang bersilangan

D Model Pembelajaran

Model Pembelajaran : *Think-Pair-Share* (dengan kegiatan Eksplorasi, Elaborasi, dan Konfirmasi)

Strategi Pembelajaran : Student Center

Metode Pembelajaran : Tanya jawab, diskusi, Latihan Soal

Pendekatan : Konstruktivisme

E Tujuan Pembelajaran

Melalui kegiatan pembelajaran TPS (*Think-Pair-Share*) dengan kegiatan **eksplorasi, elaborasi dan konfirmasi**, peserta didik dapat :

1. Menentukan dan menghitung jarak dua bidang yang sejajar dalam ruang
2. Menentukan dan menghitung jarak dua garis yang bersilangan dalam ruang

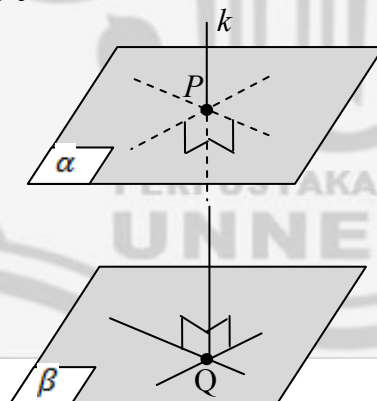
F Materi

4. Jarak dua bidang sejajar

Jarak antara dua bidang adalah panjang ruas garis yang tegak lurus terhadap dua bidang tersebut.

Jarak antara bidang α dan bidang β yang sejajar dapat digambarkan sebagai berikut.

- a. Mengambil sebarang titik P pada bidang α .
- b. Membuat garis k yang melalui titik P dan tegak lurus bidang β .
- c. Garis k menembus bidang β di titik Q .
- d. Panjang ruas garis PQ merupakan jarak antara bidang α dan bidang β yang sejajar.



Gambar 2.12 Jarak dua bidang yang sejajar

5. Jarak dua garis bersilangan

Jarak antara dua garis bersilangan adalah panjang ruas garis tegak lurus persekutuan dari kedua garis bersilangan tersebut.

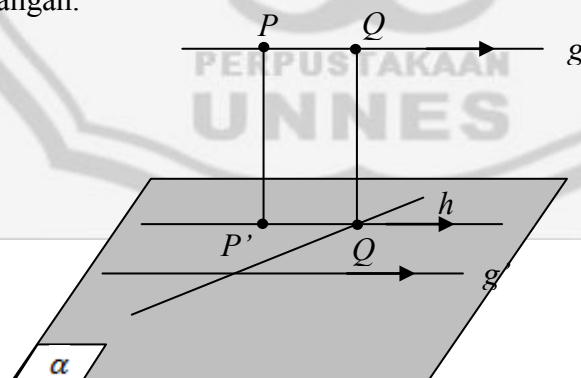
Jarak antara garis g dan h yang bersilangan sama dengan:

- Jarak antara garis g dan bidang α yang melalui garis h dan sejajar dengan garis g .
- Jarak antara bidang-bidang α dan β yang sejajar sedangkan α melalui a dan β melalui b .

Jarak antara dua garis yang bersilangan (misal garis g dan garis h) dapat digambarkan dengan dua cara sebagai berikut.

Cara I

- Membuat sebarang garis $g' // g$ yang memotong garis h .
- Karena garis g' berpotongan dengan garis h sehingga dapat dibuat sebuah bidang misal bidang α .
- Mengambil sebarang titik pada garis g , misal titik P .
- Melalui titik P dibuat garis tegak lurus bidang α sehingga menembus bidang α di titik P' .
- Melalui titik P' dibuat garis sejajar garis g' sehingga memotong garis h di titik Q .
- Melalui titik Q dibuat garis sejajar PP' sehingga memotong garis g di titik Q' .
- Panjang ruas garis QQ' merupakan jarak antara garis g dan h yang bersilangan.

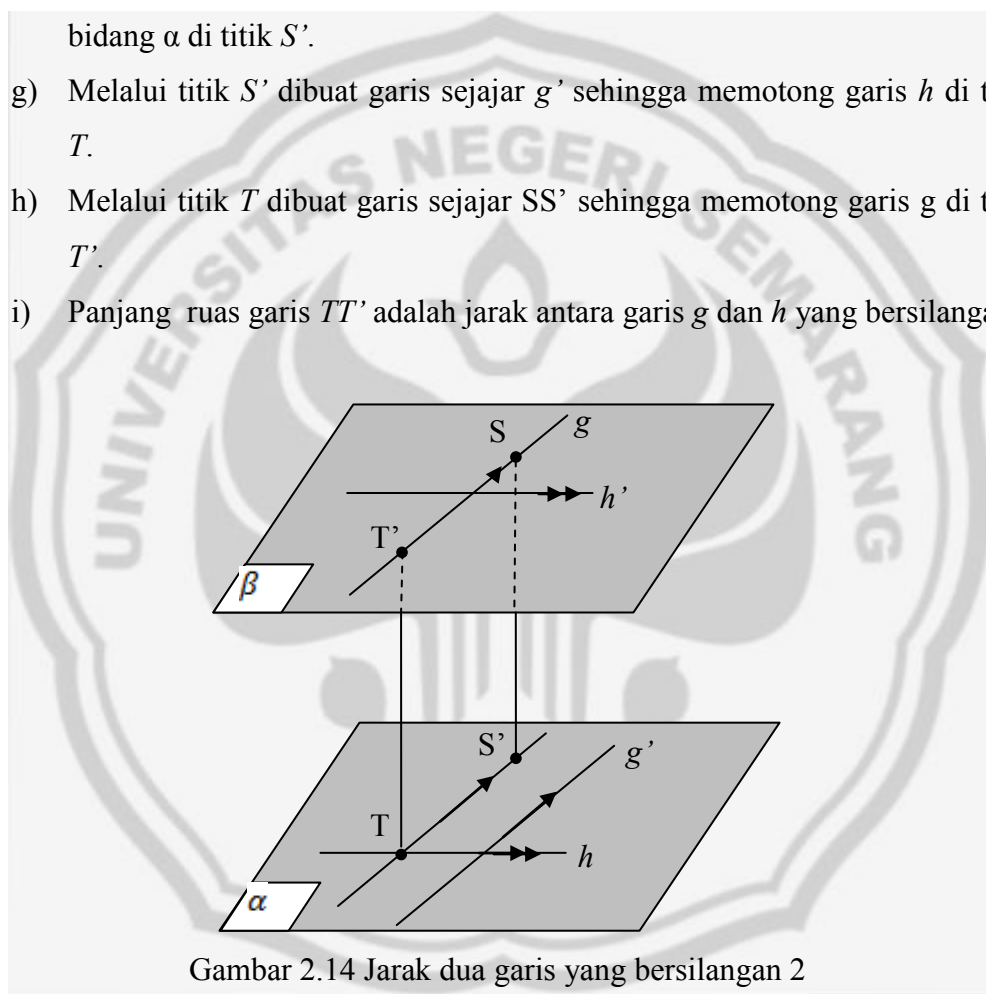


Gambar 2.13 Jarak dua garis yang bersilangan 1

Cara II

- Membuat garis g' yang sejajar g dan memotong garis h .
- Membuat garis h' yang sejajar h dan memotong garis g .

- c) Karena garis g' dan garis h berpotongan sehingga dapat dibuat sebuah bidang, misal bidang α .
- d) Karena garis h' dan garis g berpotongan sehingga dapat dibuat sebuah bidang, misal bidang β .
- e) Mengambil sebarang titik pada garis g , misal titik S .
- f) Melalui titik S dibuat garis tegak lurus bidang α sehingga menembus bidang α di titik S' .
- g) Melalui titik S' dibuat garis sejajar g' sehingga memotong garis h di titik T .
- h) Melalui titik T dibuat garis sejajar SS' sehingga memotong garis g di titik T' .
- i) Panjang ruas garis TT' adalah jarak antara garis g dan h yang bersilangan.



G LANGKAH-LANGKAH KEGIATAN PEMBELAJARAN

1. Pendahuluan (10 menit)

- a. Guru menyiapkan kondisi fisik kelas, dengan cara mengecek perlengkapan yang akan diperlukan dalam kegiatan pembelajaran. Kemudian guru menyiapkan kondisi fisik dan psikis peserta didik

dengan cara meminta peserta didik untuk menyiapkan buku pelajaran matematika dan alat tulis.

- b. Guru mengkomunikasikan tujuan belajar dan hasil belajar yang diharapkan akan dicapai oleh tiap peserta didik sambil menuliskan judul materi di papan tulis.
- c. Guru memotivasi peserta didik dengan memberitahu materi ini sangat berguna dalam kehidupan sehari-hari.
- d. Guru memberikan apersepsi dengan cara mengecek kemampuan prasyarat peserta didik dengan tanya jawab mengenai materi sebelumnya tentang mengenai jarak dua garis yang sejajar dan garis bidang yang sejajar dalam ruang dimensi tiga.

2. Kegiatan Inti (60 menit)

Langkah 1: Guru menyampaikan pertanyaan

Melalui Kegiatan Eksplorasi

- a. Guru memberikan pertanyaan tentang pengetahuan awal yang telah dikuasai dan dihubungkan dengan materi yang akan diajarkan.
- b. Guru menjelaskan sekilas tentang cara menentukan, melukis dan menghitung jarak dua bidang yang sejajar dan jarak dua garis yang bersilangan dalam ruang dimensi tiga.
- c. Guru memberikan LKPD 03 mengenai materi menentukan dan menghitung jarak dua bidang yang sejajar dan jarak dua garis yang bersilangan dalam ruang dimensi tiga untuk dikerjakan peserta didik secara individu.

Langkah 2 : Peserta didik berpikir secara individual (*Thinking*)

- a. Peserta didik diberikan waktu yang cukup untuk memikirkan (*Think*) dan mencoba mengerjakan.
- b. Guru mengawasi aktivitas peserta didik dan memberikan bantuan seperlunya.

Langkah 3 : Peserta didik berdiskusi dengan pasangannya (*Pairing*)

Melalui Kegiatan Elaborasi

- a. Peserta didik mendiskusikan hasil pemikirannya dengan pasangan masing-masing (Kelompok dibentuk oleh guru).
- b. Peserta didik menuliskan hasil diskusi.

Langkah 4 : Peserta didik berbagi jawaban ke seluruh kelas (*Sharing*)

- a. Guru memimpin pleno kecil diskusi, kemudian tiap kelompok mengemukakan hasil diskusinya. (*Share*, Kegiatan Elaborasi).
- b. Berawal dari kegiatan tersebut, guru mengarahkan pembicaraan pada pokok permasalahan dan menambah materi yang belum diungkapkan oleh peserta didik. (Kegiatan Konfirmasi).

Langkah 5 : Menganalisis dan mengevaluasi hasil pembelajaran

- a. Guru bersama-sama peserta didik membahas penyelesaian dari soal-soal LKPD 03. (Kegiatan Konfirmasi)

3. Kegiatan Penutup (10 menit)

Melalui Kegiatan Konfirmasi:

- a. Guru mengajak peserta didik menyimpulkan bersama sama topik yang telah dipelajari hari ini
- b. Guru memberikan tugas rumah berupa PR.
- c. Peserta didik diminta mempelajari lagi materi yang telah diperoleh dan materi yang akan dipelajari pada pertemuan berikutnya.

H SUMBER / ALAT PEMBELAJARAN

Sumber :

- a. Matematika untuk SMA Kelas X. Sukino. Jakarta : Erlangga
- b. Matematika untuk SMA kelas X.Sartono. Jakarta : Erlangga
- c. Referensi lain

Alat dan media :

- a. Spidol
- b. Papan Tulis
- c. LKPD

I PENILAIAN

Jenis Penilaian : Latihan Mandiri dan Tugas Rumah

Bentuk Instrumen : Uraian

Instrumen : Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) dan PR (ada di lampiran).

Pekalongan, April 2011

Mengetahui,

Guru Matematika

Peneliti

Sofianto Ardhi Nugroho, S.Pd
NIP. 19810303 200312 1 007

Meliana Fuadifah
NIM. 4101407012



PEKERJAAN RUMAH

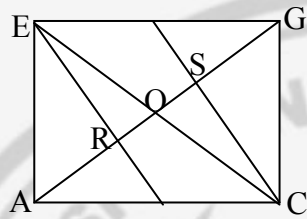
1. Diketahui kubus ABCD.EFGH dengan panjang $AB = 6$ cm, lukis dan tentukan jarak \overline{BE} dan \overline{CF} .
2. Diketahui kubus ABCD.EFGH dengan panjang $AB = 2$ cm, lukis dan tentukan jarak \overline{CF} dan \overline{BF} .

KUNCI JAWABAN PEKERJAAN RUMAH

No	Jawaban
1	<div style="text-align: center;"> </div> <p>Langkah-langkah untuk melukis dan menentukan jarak \overline{BE} dan \overline{CF} sebagai berikut.</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Buat bidang melalui \overline{BE} dan sejajar \overline{FC} yaitu bidang BDE. b. Buat bidang melalui \overline{FC} dan sejajar \overline{BE} yaitu bidang HFC. c. Tarik garis tegak lurus kedua bidang tersebut yaitu \overline{AG} (karena $\overline{AG} \perp \overline{BD}$ dan $\overline{AG} \perp \overline{DE}$). d. Titik R merupakan titik tembus \overline{AG} dengan bidang BDE. e. Titik S merupakan titik tembus \overline{AG} dengan bidang HFC. f. Buat \overline{VW} sejajar dengan \overline{BD}.

- g. Buat \overline{UT} sejajar dengan \overline{FH} .
- h. Bidang $UTVW$ merupakan jajar genjang ($\overline{VW} \parallel \overline{UT}$).
- i. Jadi jarak antara \overline{BE} dan \overline{CF} adalah $|RS|$.

Untuk menghitung $|RS|$



Lihat $\triangle ACE$, \overline{AO} merupakan garis berat. Maka perbandingannya

$$AR : RO = 2 : 1$$

$$|AR| = |RS| = \frac{2}{3} \times |AO|$$

$$= \frac{2}{3} \times \frac{1}{2} \times |AG|$$

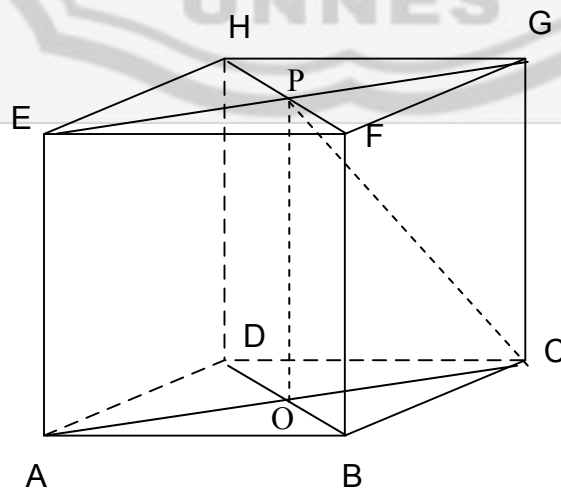
$$|RS| = \frac{1}{3} |AG|$$

$$= \frac{1}{3} \cdot 6\sqrt{3}$$

$$= 2\sqrt{3}$$

Jadi jarak \overline{BE} dan \overline{CF} adalah $|RS| = 2\sqrt{3}$ cm.

2



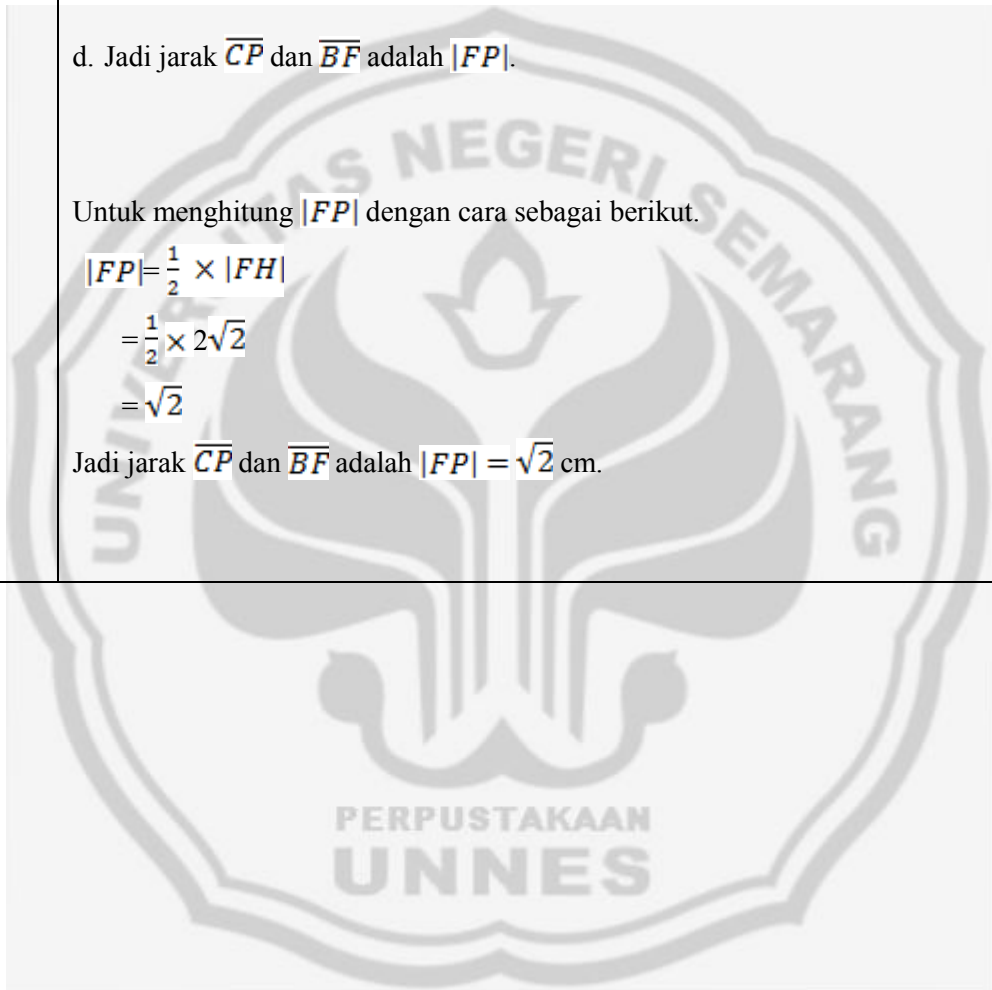
Langkah-langkah melukis dan menentukan jarak \overline{CP} dan \overline{BF} sebagai berikut.

- Buat bidang yang melalui \overline{CP} dan sejajar \overline{BF} yaitu bidang $ACGE$.
- Cari garis yang tegak lurus bidang $ACGE$ dan \overline{CP} yaitu \overline{FH} (Karena $\overline{FH} \perp \overline{EG}$ dan $\overline{FH} \perp \overline{GC}$).
- Proyeksikan \overline{BF} pada bidang $ACGE$ sehingga \overline{BF} sejajar \overline{OP} .
- Jadi jarak \overline{CP} dan \overline{BF} adalah $|FP|$.

Untuk menghitung $|FP|$ dengan cara sebagai berikut.

$$\begin{aligned} |FP| &= \frac{1}{2} \times |FH| \\ &= \frac{1}{2} \times 2\sqrt{2} \\ &= \sqrt{2} \end{aligned}$$

Jadi jarak \overline{CP} dan \overline{BF} adalah $|FP| = \sqrt{2}$ cm.



LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD 01)

JARAK TITIK, GARIS DAN BIDANG DALAM RUANG DIMENSI TIGA

Satuan Pendidikan : SMA/MA
 Mata Pelajaran : Matematika
 Kelas/Semester : X/ II
 Materi Pokok : Dimensi Tiga

Nama :
 Kelas :
 No :

Tujuan : Setelah mengisi Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), peserta didik dapat menentukan dan menghitung jarak titik terhadap titik, garis dan bidang dalam ruang dimensi tiga.

Prasyarat :

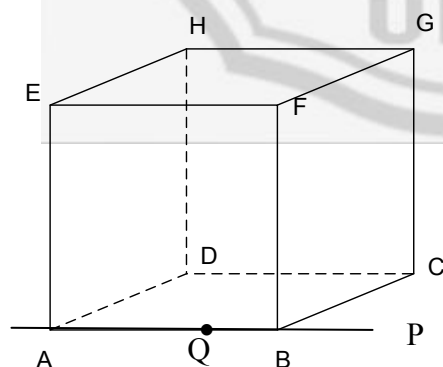
1. Peserta didik telah mengenal ketegaklurusan
2. Peserta didik telah mengenal kedudukan titik, garis dan bidang.
3. Peserta didik telah memahami teorema pythagoras.
4. Peserta didik telah memahami proyeksi titik atau garis pada suatu garis.

Kegiatan Awal :

Isilah titik-titik dibawah ini dengan baik dan benar!

Jarak antara dua buah titik

Aktivitas 1



Perhatikan kubus ABCD.EFGH berikut.

Titik A dan titik B berada pada garis

Titik C dan titik H berada pada garis

Titik D dan titik F berada pada garis

Pada \overline{AP} Titik terdekat titik P adalah titik

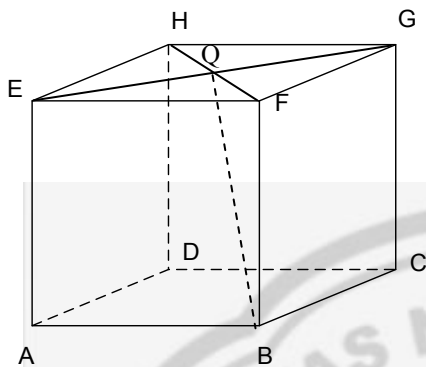
Garis terpendek yang menghubungkan titik A dan titik D adalah garis

Titik terdekat dari titik Q yang berada pada garis P adalah titik

Jadi jarak antara dua buah titik adalah panjang garis yang menghubungkan ... titik itu.

Contoh : Diketahui kubus ABCD.EFGH dengan panjang rusuk 4 cm, lukis dan tentukan jarak titik B ke titik Q.

Pembahasan :



Lihat $\triangle BFQ$, siku-siku di titik F.

Jarak titik B ke titik Q adalah $|BQ|$.

Menghitung $|BQ|$ dengan cara rumus teorema Pythagoras yaitu

$$|BQ|^2 = |BF|^2 + |FQ|^2$$

$$|BQ|^2 = \dots^2 + \dots^2$$

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

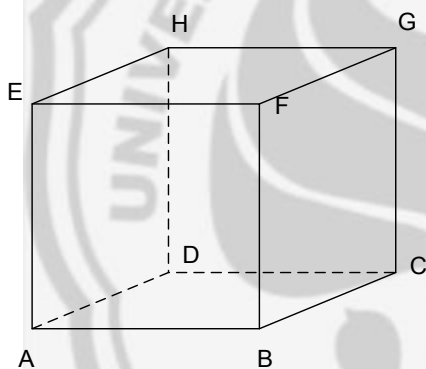
$$|BQ| = \sqrt{\dots}$$

$$|BQ| = \dots$$

Jadi jarak titik B ke titik Q adalah ...cm

Jarak titik ke garis

Aktivitas 2



Perhatikan kubus ABCD.EFGH disamping!

Proyeksi titik A ke \overline{FB} adalah titik

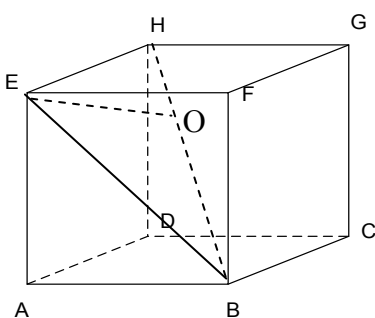
Garis yang melalui titik A dan tegak lurus \overline{FB} adalah garis

Jika rusuk kubus ABCD.EFGH adalah a cm, maka jarak titik A ke \overline{FB} adalah cm

Jadi jarak titik A ke garis FB adalah panjang garis tegak lurus titik ... ke garis ... atau panjang garis lurus dari titik..... ke titik proyeksinya pada garis

Contoh : Diketahui kubus ABCD.EFGH dengan panjang rusuk 6 cm, lukis dan tentukan jarak titik E ke titik HB.

Pembahasan :



Lukis garis HB dan titik E sehingga membentuk $\triangle BEH$.

Lihat $\triangle BEH$, siku-siku di titik E.

Tarik garis tegak lurus dari titik E ke garis HB yaitu

Jarak titik E ke \overline{HB} adalah \overline{EO}

Menghitung \overline{EO} dengan cara

$$L.\triangle BEH = L.\triangle BHE$$

$$\frac{1}{2} \times HE \times BE = \frac{1}{2} \times HB \times EO$$

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

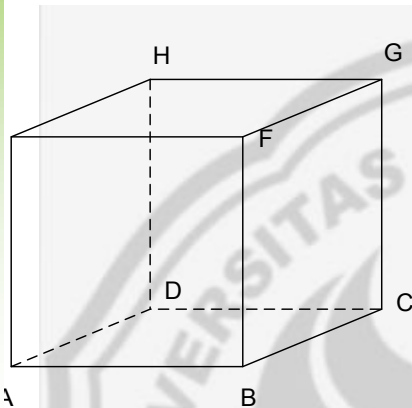
$$EO = \dots$$

$$EO = \dots$$

Jadi jarak titik E ke garis HB adalah ... cm.

Jarak titik ke bidang

Aktivitas 3



Perhatikan gambar kubus ABCD.EFGH disamping!

Proyeksi titik A terhadap bidang BCGF adalah titik ...

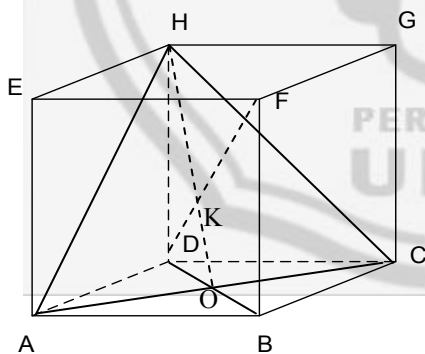
Garis yang melalui titik A dan tegak lurus bidang BCGF adalah garis

Jadi jarak titik A ke bidang BCGF adalah

Jadi jarak antara titik A ke bidang BCGF adalah panjang garis tegak lurus dari titik ... ke bidang

Contoh : Diketahui kubus ABCD.EFGH dengan panjang rusuk 6 cm, lukis dan tentukan jarak titik D ke titik ACH.

Pembahasan :



Lukis bidang ACH dan titik D.

1. Melalui titik D, tarik garis tegak lurus ke bidang ACH yaitu \overline{DF} karena ($\overline{DF} \perp \overline{AC}$ dan $\overline{DF} \perp \overline{AH}$).
2. Akibatnya $\overline{DK} \perp \overline{ACF}$
3. \overline{DK} adalah jarak titik D ke bidang ACH
4. Menghitung \overline{DK} dengan cara sebagai berikut :

Lihat $\triangle DOH$, siku-siku di titik D.

$$L. \triangle HDO = L. \triangle HOD$$

$$\frac{1}{2} \times HD \times DO = \frac{1}{2} \times HO \times DK$$

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

$$DK = \frac{\dots \times \dots}{\dots}$$

$$DK = \dots$$

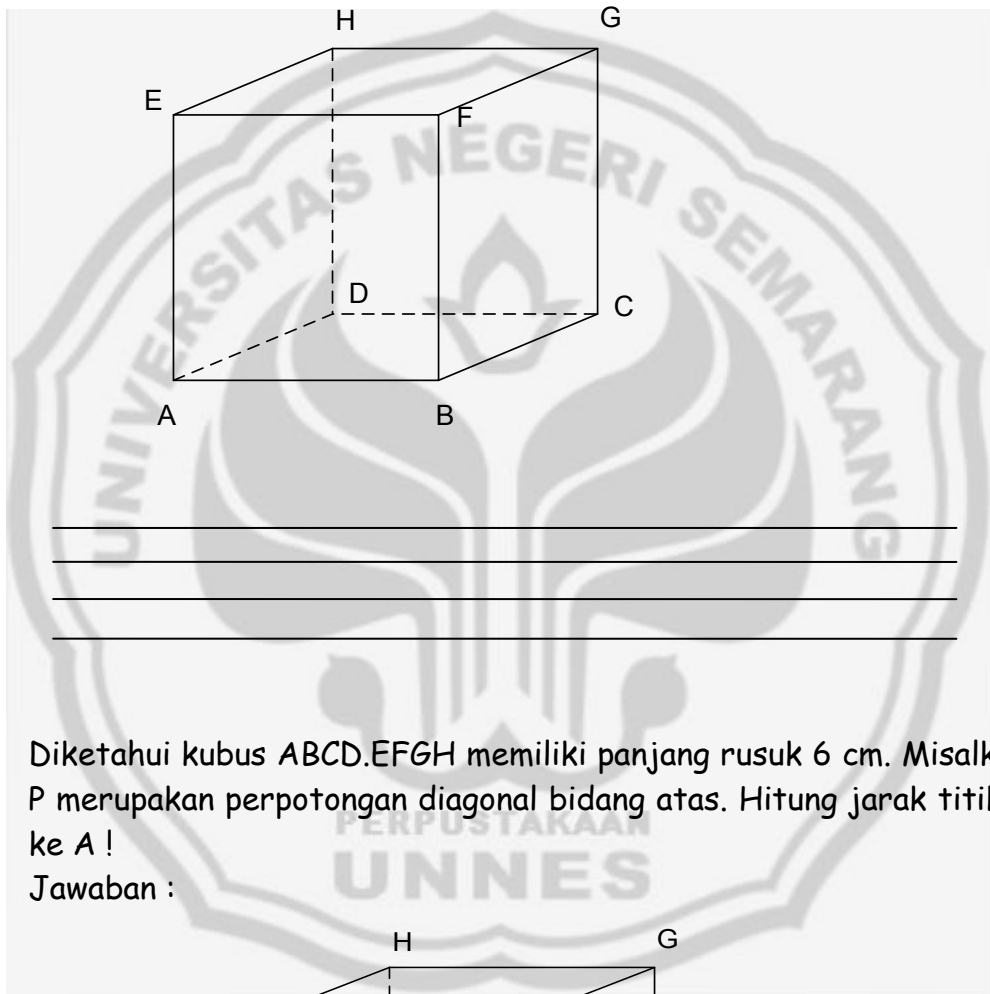
5. Jadi jarak titik D ke bidang ACH adalah ... cm

Kegiatan Inti :

Jawablah Pertanyaan dibawah ini dengan baik dan benar !

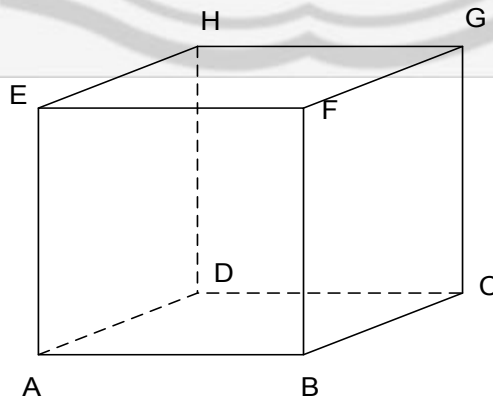
1. Diketahui kubus ABCD.EFGH memiliki panjang rusuk 6 cm,
 - a. Lukiskan jarak titik G ke titik P (tengah tengah AB)
 - b. Hitung jarak titik G ke titik P

Jawaban :



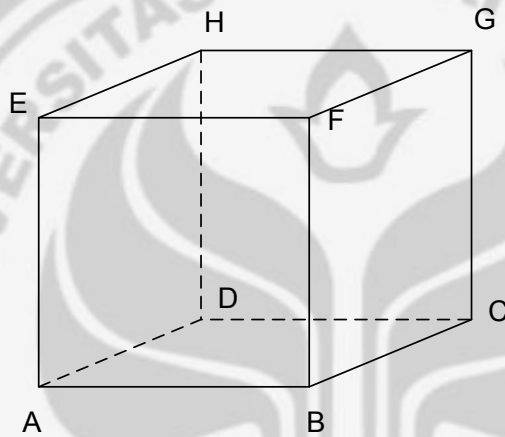
2. Diketahui kubus ABCD.EFGH memiliki panjang rusuk 6 cm. Misalkan P merupakan perpotongan diagonal bidang atas. Hitung jarak titik P ke A !

Jawaban :



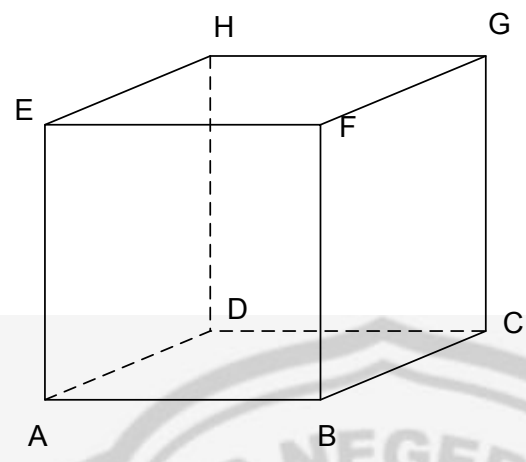
3. Diketahui kubus $ABCD.EFGH$ dengan panjang rusuk a cm.
- Lukiskan jarak titik H ke AC .
 - Hitung jarak titik H ke AC .

Jawaban :



4. Diketahui kubus $ABCD.EFGH$ dengan panjang rusuk 6 cm.
- Lukiskan jarak titik B ke bidang ACF .
 - Hitung jarak titik B ke bidang ACF .

Jawaban :





LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD 02)

JARAK DUA GARIS SEJAJAR DAN GARIS BIDANG YANG SEJAJAR

Satuan Pendidikan: SMA/MA
 Mata Pelajaran : Matematika
 Kelas/Semester : X/ II
 Materi Pokok : Dimensi Tiga

Nama :
 Kelas :
 No :

Tujuan : Setelah mengisi Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), peserta didik dapat menentukan dan menghitung jarak dua garis sejajar dan garis bidang yang sejajar dalam ruang dimensi tiga.

Prasyarat :

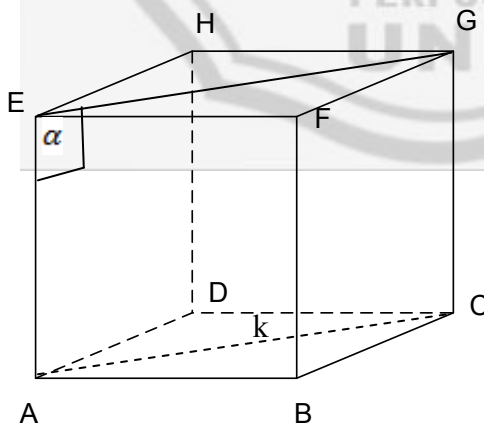
5. Peserta didik telah mengenal ketegaklurusan.
6. Peserta didik telah memahami teorema pythagoras.
7. Peserta didik telah memahami proyeksi pada bangun ruang.

Kegiatan Awal :

Isilah titik-titik dibawah ini dengan baik dan benar!

Jarak dua garis sejajar

Aktivitas 1



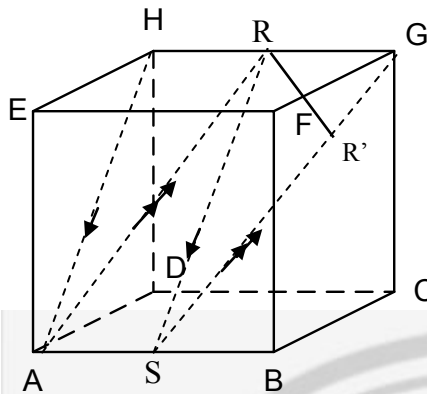
Langkah-langkah menentukan jarak \overline{AE} dan \overline{CG} sebagai berikut :

\overline{AE} dan \overline{CG} merupakan dua garis yang

Bidang yang melalui \overline{AE} dan \overline{CG} adalah

Garis k yang tegak lurus terhadap \overline{AE} dan \overline{CG} adalah ,

\overline{EG} atau \overline{AC} merupakan jarak antara garis..... dan garis



Langkah-langkah menentukan jarak \overline{AR} dan \overline{SG} sebagai berikut :

Perhatikan kubus ABCD.EFGH disamping!
Titik R terletak ditengah-tengah \overline{HG} dan
Titik S terletak di tengah-tengah \overline{AB} .

Apakah \overline{AR} sejajar \overline{SG} ? (Ya/ Tidak)

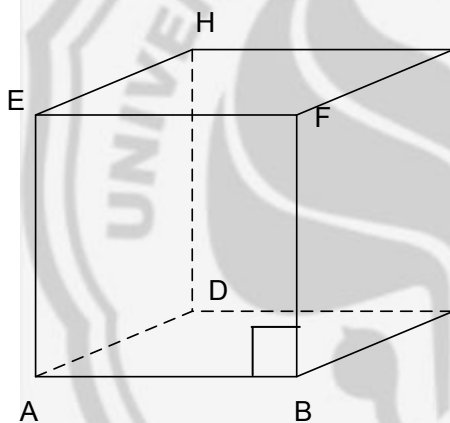
Melalui titik R, tarik garis tegak lurus ke \overline{SG} yaitu ...

Jarak titik R ke \overline{SG} adalah garis

Jadi jarak \overline{AR} dan \overline{SG} adalah garis ...

Jarak garis dan bidang yang sejajar

Aktivitas 2

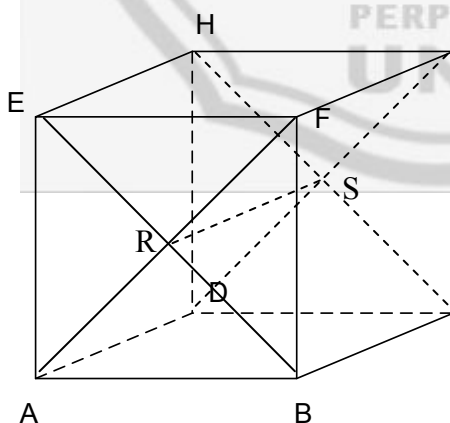


Langkah-langkah menentukan jarak \overline{AE} dan bidang BCGF sebagai berikut :

Perhatikan kubus ABCD.EFGH disamping!
 \overline{AE} dan bidang BCGF merupakan garis dan bidang yang

Garis yang tegak lurus \overline{AE} dan bidang BCGF adalah

Jadi jarak \overline{AE} dan bidang BCGF adalah



Langkah-langkah menentukan jarak \overline{EH} dan bidang ADGF sebagai berikut :

Perhatikan kubus ABCD.EFGH disamping!
 \overline{EH} dan bidang ADGF merupakan garis dan bidang yang(berarti $\overline{EH} // \overline{AD} // \overline{FG}$)

Garis yang tegak lurus \overline{EH} dan bidang ADGF adalah

Titik potong \overline{BE} atau \overline{CH} pada bidang ADGF adalah titik ... dan titik ...

Karena titik R terletak pada garis ... dan \overline{AF} terletak pada bidang ADGF

Maka \overline{ER} tegak lurus dengan bidang

Jadi jarak \overline{EH} dan bidang ADGF adalah

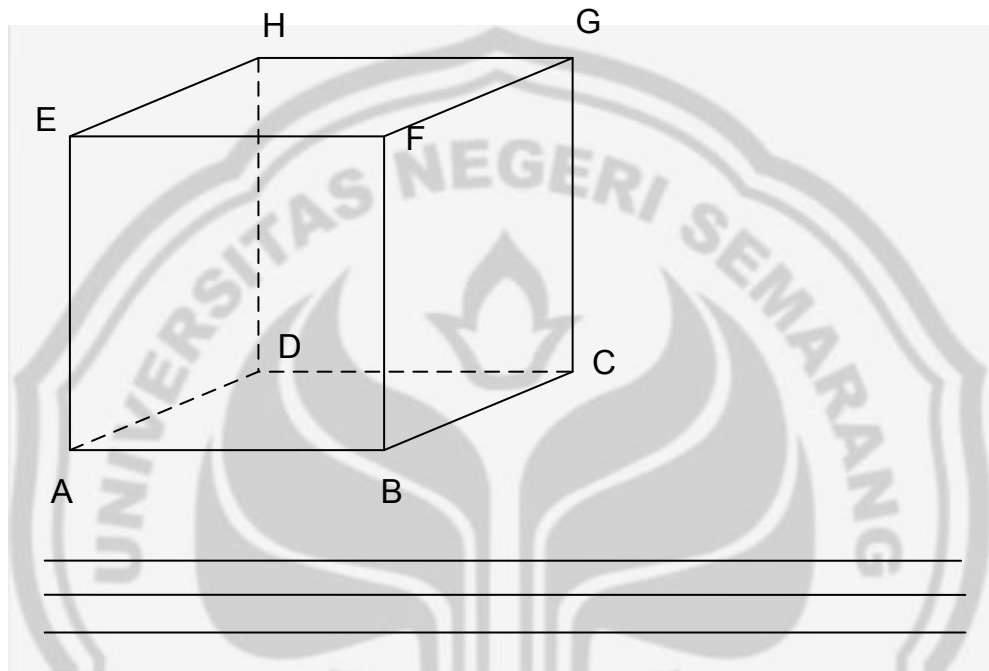
...

Kegiatan Inti:

Jawablah pertanyaan berikut dengan baik dan benar !

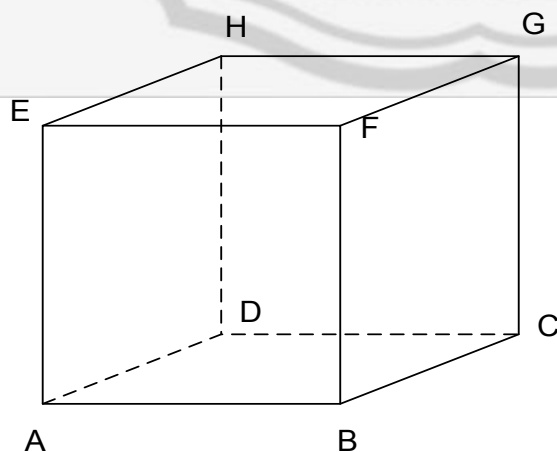
1. Diketahui kubus $ABCD.EFGH$ dengan panjang $AB = 6$ cm. Lukis dan hitung jarak antara garis DE dan FC .

Jawaban :



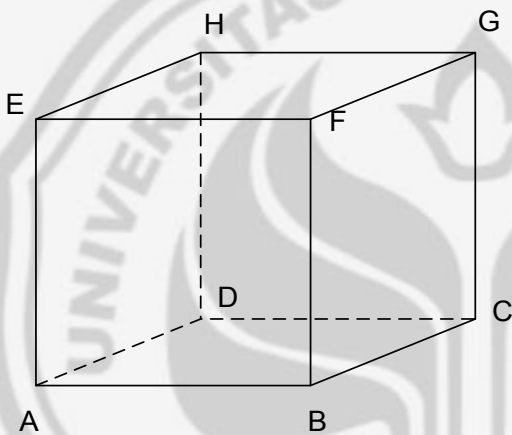
2. Diketahui kubus $ABCD.EFGH$ dengan panjang rusuk 10 cm. R dan S masing masing titik tengah GH dan AB . Lukis dan hitung jarak antara garis AR dan SG .

Jawaban :



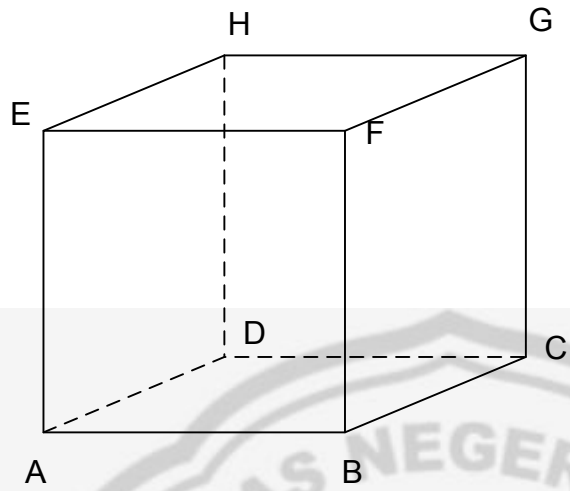
3. Diketahui kubus ABCD.EFGH dengan panjang rusuk 4 cm. Lukis dan hitung jarak antara garis GF ke bidang BCHE.

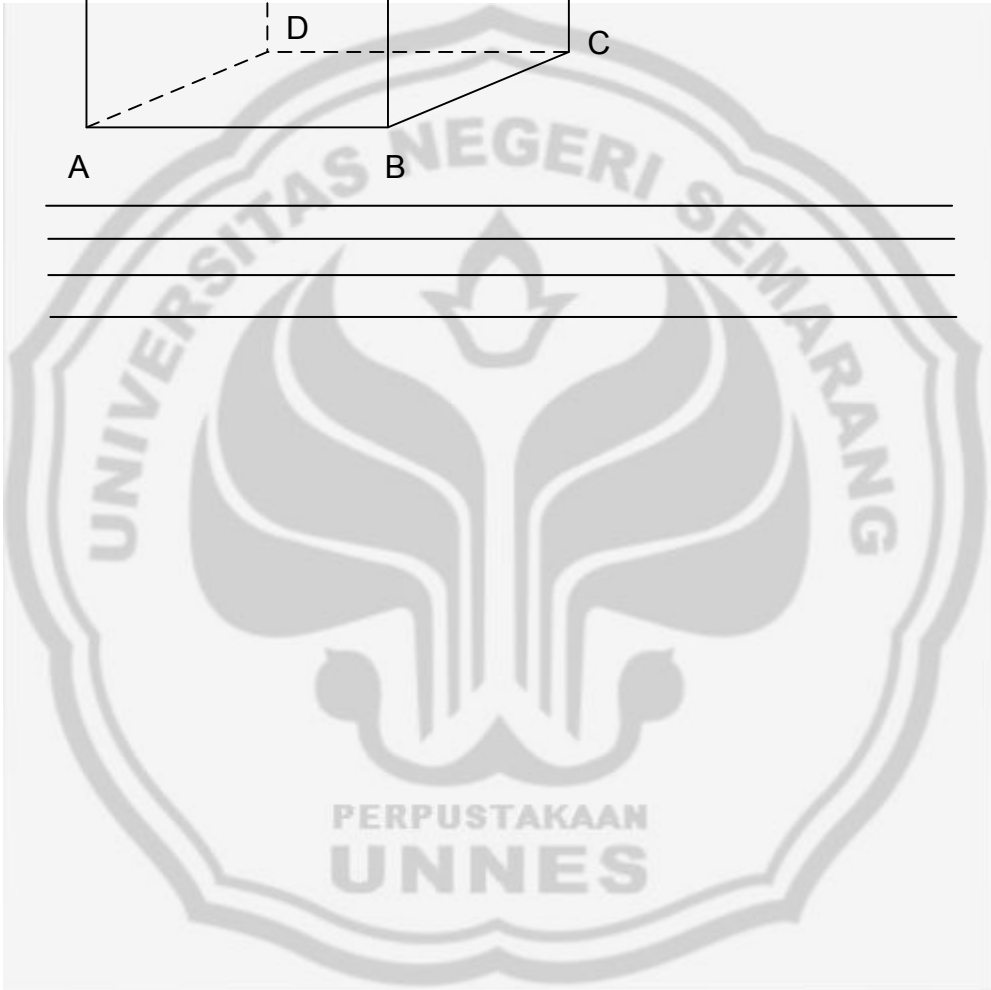
Jawaban:



4. Diketahui kubus ABCD.EFGH dengan panjang rusuk 4 cm. T adalah titik tengah EG. Lukis dan hitung jarak antara garis DT dengan bidang AFC.

Jawaban :





LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD 03)

JARAK DUA BIDANG YANG SEJAJAR DAN DUA GARIS BERSILANGAN

Satuan Pendidikan : SMA/MA

Mata Pelajaran : Matematika

Kelas/Semester : X/ II

Materi Pokok : Dimensi Tiga

Nama :

Kelas :

No :

Tujuan: Setelah mengisi Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), peserta didik dapat menentukan dan menghitung jarak dua bidang yang sejajar dan dua garis bersilangan dalam ruang dimensi tiga.

Prasyarat :

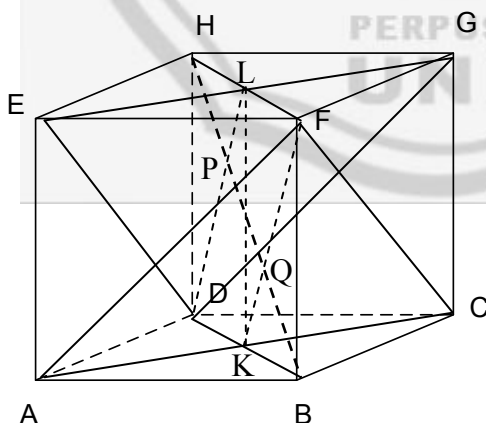
8. Peserta didik telah mengenal ketegaklurusan dan kesebangunan.
9. Peserta didik telah memahami teorema pythagoras dan kesebangunan.

Kegiatan Awal :

Isilah titik-titik dibawah ini dengan baik dan benar!

Jarak dua bidang yang sejajar

Aktivitas 1



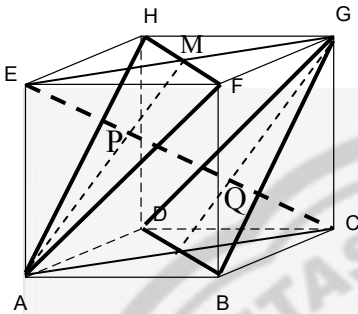
Menentukan jarak bidang ACF dan bidang DEG.

Langkah-langkahnya sebagai berikut :

- a. Bidang ACF dan bidang DEG merupakan dua bidang yang (Karena ada dua garis yang saling sejajar yaitu $\overline{AC} // \dots$ dan $\overline{FC} // \dots$)
- b. Tarik garis yang tegak lurus terhadap dua bidang tersebut yaitu ... (karena $\overline{HB} \perp \overline{AC}$, $\overline{HB} \perp \overline{FC}$)
- c. Buat garis tinggi FK dan ... pada bidang ACF dan DEG.
- d. Titik potong \overline{HB} dengan bidang ACF dan bidang DEG adalah P dan ...
- e. Jadi jarak bidang ACF dan bidang DEG adalah ...

Contoh : Diketahui kubus ABCD.EFGH dengan panjang rusuk 6 cm, lukis dan tentukan jarak bidang BDG dan bidang AFH.

Pembahasan :



Langkah-langkah melukis :

1. Membuat bidang BDG dan bidang AFH.
2. Tarik garis yang tegak lurus terhadap kedua bidang tersebut yaitu \overline{PQ} .
3. Melalui bidang AFH, buat garis tinggi AH
4. Melalui bidang BDG, buat garis tinggi GN
5. Titik ... merupakan titik potong \overline{CE} dan bidang AFH.
6. Titik ... merupakan titik potong \overline{CE} dan bidang BDG.
7. ... merupakan jarak bidang BDG dan bidang AFH.
8. Menghitung \overline{PQ} dengan cara dibawah ini.

**Ingat
Kesebangunan !**

Lihat $\triangle CNQ$ dan $\triangle MEP$

$\angle CNQ = \angle MEP$ (persegipanjang ACGE)

$CN = ME$ (perpotongan diagonal sisi)

$\angle EMP = \angle CNQ$ (dalam berseberangan)

Jadi $\triangle CNQ$ dan $\triangle MEP$ kongruen, maka $CQ=PE$.

Karena titik M titik tengah garis EG dan titik N titik tengah garis AC,

sehingga $CQ=PQ=PE$

Maka $CE = PQ+PQ+PQ$

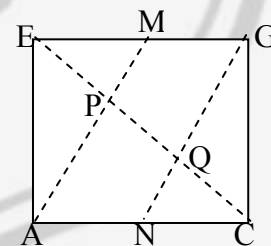
$$CE = \dots PQ$$

$$PQ = \frac{1}{3} \times CE$$

$$= \frac{1}{3} \times dR$$

$$= \frac{1}{3} \times \dots$$

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

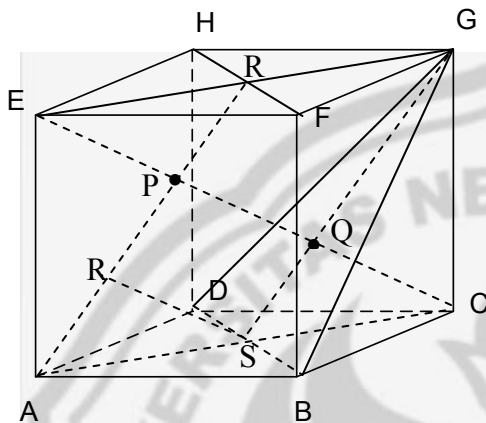


Jadi jarak bidang BDG dan bidang AFH adalah ... cm.

Jarak antara dua garis yang bersilangan

Aktivitas 2

Dua buah garis dikatakan bersilangan (tidak berpotongan dan tidak sejajar) jika kedua garis itu tidak terletak pada sebuah bidang.



Langkah-langkah menentukan jarak garis \overline{AR} dan garis \overline{BD} .

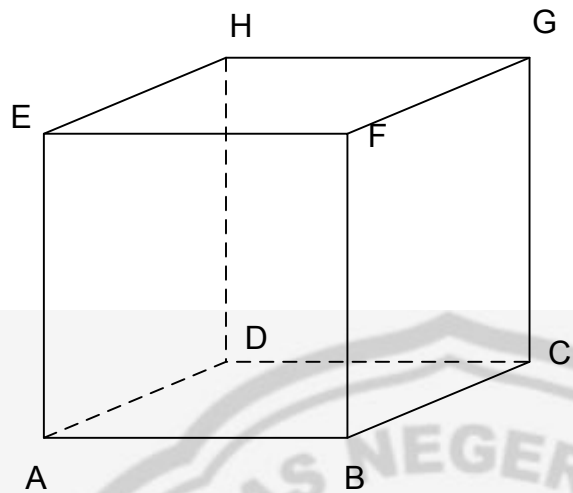
1. \overline{AR} dan \overline{BD} merupakan dua garis yang
2. Membuat bidang yang melalui garis \overline{BD} dan sejajar \overline{AR} yaitu
3. Tarik garis yang tegak lurus \overline{AR} dan bidang \overline{BDG} adalah
(Karena $\overline{CE} \perp \overline{AC}$ dan $\overline{CE} \perp \overline{BG}$)
4. Titik potong \overline{CE} pada \overline{AR} yaitu ...
5. Titik potong \overline{CE} pada bidang \overline{BDG} adalah ...
6. Tarik garis $\overline{SR} \parallel \overline{PQ}$
7. Jarak \overline{AR} dan \overline{BD} adalah(jarak kedua titik potong)

Kegiatan Inti :

Jawablah pertanyaan berikut ini dengan baik dan benar !

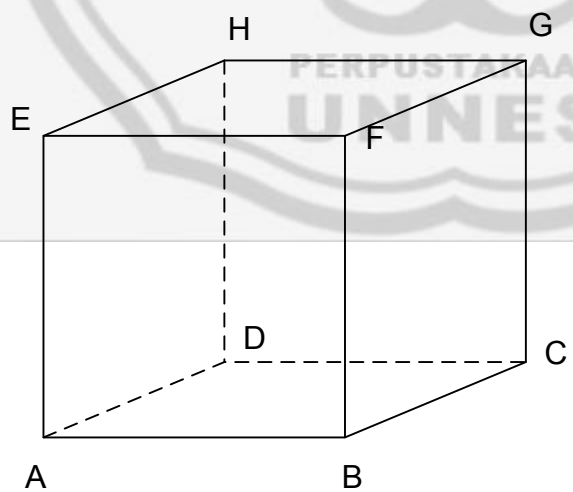
1. Diketahui kubus $ABCD.EFGH$ panjang rusuk 4 dm. Lukis dan hitung jarak antara bidang ACH dan bidang BEG .

Jawaban :



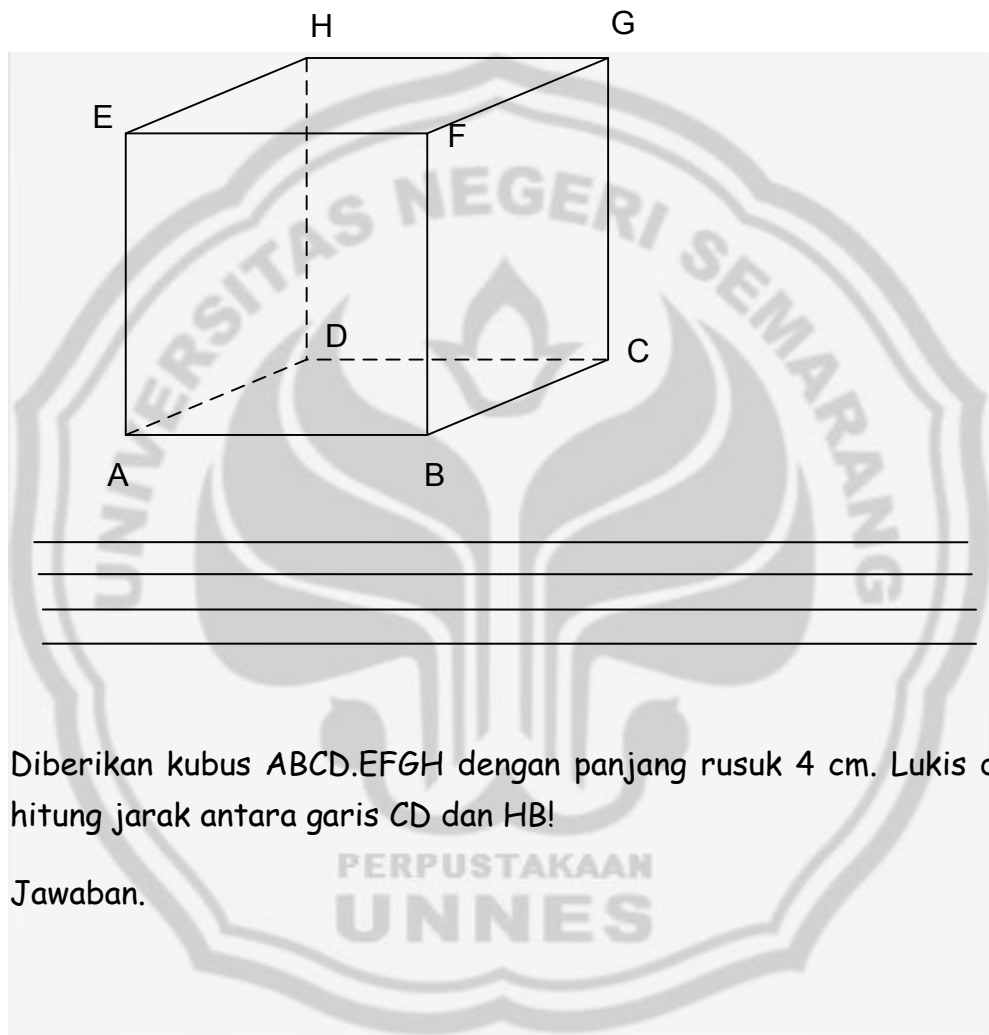
2. Diketahui kubus ABCD.EFGH panjang rusuk 4 dm. Lukis dan hitung Jarak antara bidang BEG dan bidang KLM (K, L, M masing masing titik tengah AD, CD, HD)

Jawaban.



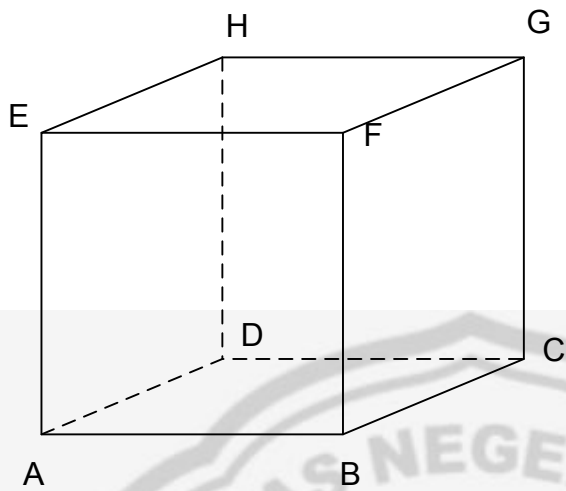
3. Diketahui kubus ABCD.EFGH dengan panjang rusuk = 6 dm. P adalah titik tengah bidang EFGH. Lukis dan hitung jarak antara garis CP dengan garis BD.

Jawaban.



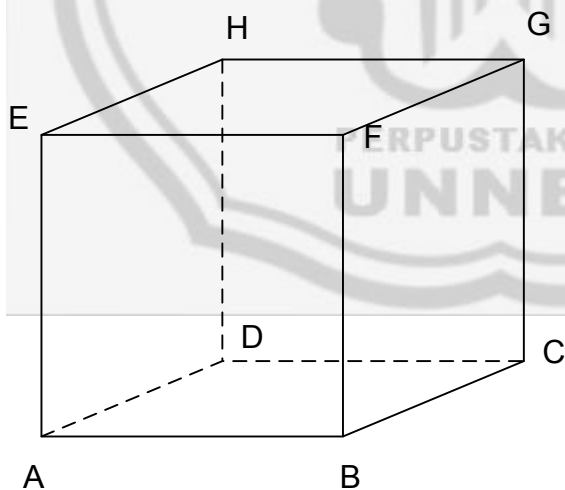
4. Diberikan kubus ABCD.EFGH dengan panjang rusuk 4 cm. Lukis dan hitung jarak antara garis CD dan HB!

Jawaban.

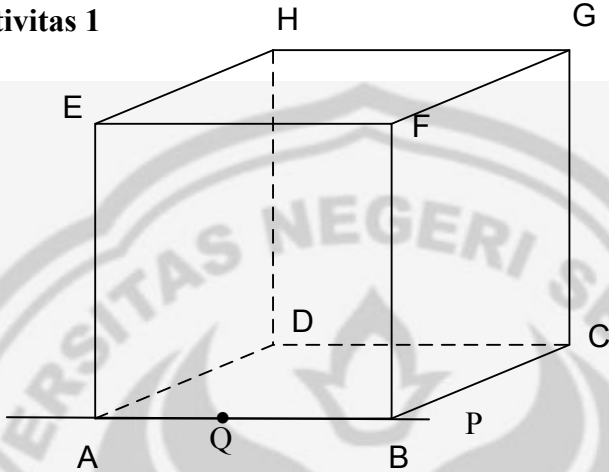


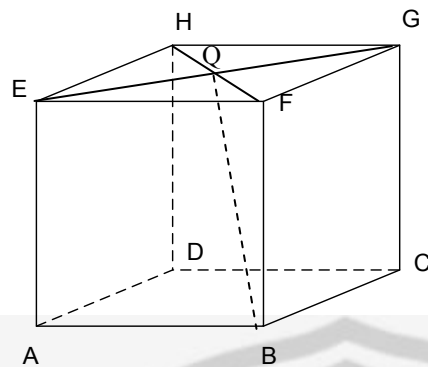
5. Diketahui kubus $ABCD.EFGH$ dengan panjang rusuk 2 cm. P adalah titik tengah garis AC dan BD . Lukis dan hitung jarak antara ruas garis GP dan DH !

Jawaban.



KUNCI JAWABAN
LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD 01)

No	Jawaban
	<p>Aktivitas 1</p>  <p>Perhatikan kubus ABCD.EFGH berikut.</p> <p>Titik A dan titik B berada pada garis AB.</p> <p>Titik C dan titik H berada pada garis CH.</p> <p>Titik D dan titik F berada pada garis DF.</p> <p>Pada \overline{AP} Titik terdekat titik P adalah titik B.</p> <p>Garis terpendek yang menghubungkan titik A dan titik D adalah garis AD.</p> <p>Titik terdekat dari titik Q yang berada pada garis P adalah titik B.</p> <p>Jadi jarak antara dua buah titik adalah panjang garis yang menghubungkan kedua titik itu.</p> <p>Contoh :</p> <p>Diketahui kubus ABCD.EFGH dengan panjang rusuk 4 cm, lukis dan tentukan jarak titik B ke titik Q.</p> <p>Pembahasan :</p>



Lihat $\triangle BFQ$, siku-siku di titik F.

Jarak titik B ke titik Q adalah $|BQ|$.

Menghitung $|BQ|$ dengan cara rumus teorema Pythagoras yaitu

$$|BQ|^2 = |BF|^2 + |FQ|^2$$

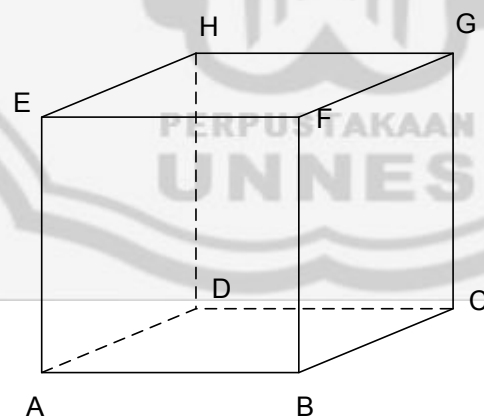
$$|BQ|^2 = 4^2 + (2\sqrt{2})^2$$

$$|BQ| = \sqrt{16 + 8}$$

$$|BQ| = \sqrt{24}$$

Jadi jarak titik B ke titik Q adalah $|BQ| = 2\sqrt{6}$ cm.

Aktivitas 2



Perhatikan kubus ABCD.EFGH di atas!

Proyeksi titik A ke \overline{FB} adalah titik B.

Garis yang melalui titik A dan tegak lurus \overline{FB} adalah garis AB.

Jika rusuk kubus ABCD.EFGH adalah a cm, maka jarak titik A ke

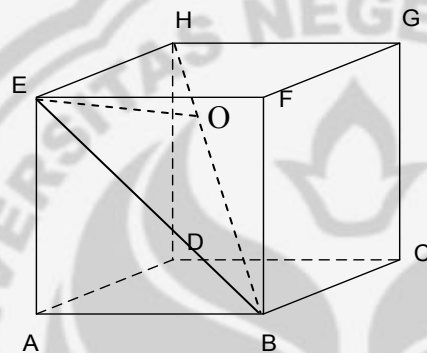
\overline{FB} adalah a cm.

Jadi jarak titik A ke garis FB adalah panjang garis tegak lurus titik A ke garis FB atau panjang garis lurus dari titik A ke titik proyeksinya pada garis FB.

Contoh :

Diketahui kubus ABCD.EFGH dengan panjang rusuk 6 cm, lukis dan tentukan jarak titik E ke titik HB.

Pembahasan :



Lukis garis HB dan titik E sehingga membentuk $\triangle BEH$.

Lihat $\triangle BEH$, siku-siku di titik E.

Tarik garis tegak lurus dari titik E ke garis HB yaitu garis EO.

Jarak titik E ke \overline{HB} adalah $|EO|$

Menghitung $|EO|$ dengan cara

$$L_{\triangle BEH} = L_{\triangle BHE}$$

$$\frac{1}{2} \times |HE| \times |BE| = \frac{1}{2} \times |HB| \times |EO|$$

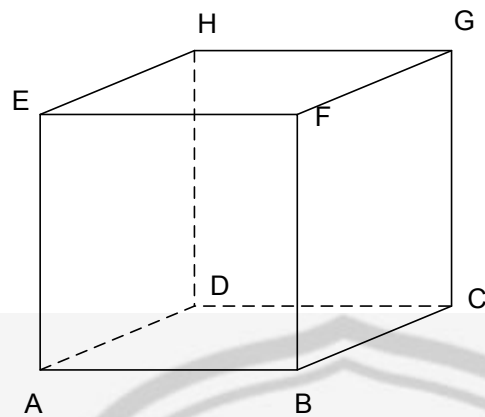
$$\frac{1}{2} \times 6 \times 6\sqrt{2} = \frac{1}{2} \times 6\sqrt{3} \times EO$$

$$|EO| = \frac{36\sqrt{2}}{6\sqrt{3}}$$

$$|EO| = 2\sqrt{6}$$

Jadi jarak titik E ke garis HB adalah $|EO| = 2\sqrt{6}$ cm.

Aktivitas 3



Proyeksi titik A terhadap bidang BCGF adalah titik B.

Garis yang melalui titik A dan tegak lurus bidang BCGF adalah garis AB.

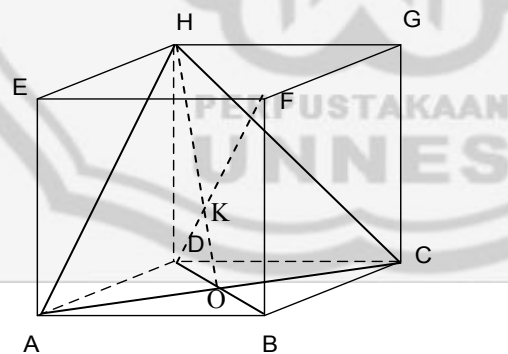
Jadi jarak titik A ke bidang BCGF adalah \overline{AB} .

Jadi jarak antara titik A ke bidang BCGF adalah panjang garis tegak lurus dari titik A ke bidang **BCGF**.

Contoh :

Diketahui kubus ABCD.EFGH dengan panjang rusuk 6 cm, lukis dan tentukan jarak titik D ke titik ACH.

Pembahasan :



Lukis bidang ACH dan titik D.

1. Melalui titik D, tarik garis tegak lurus ke bidang ACH yaitu \overline{DF} karena ($\overline{DF} \perp \overline{AC}$ dan $\overline{DF} \perp \overline{AH}$).
2. Akibatnya $\overline{DK} \perp \text{ACF}$.
3. $|\overline{DK}|$ adalah jarak titik D ke bidang ACH.

4. Menghitung $|DK|$ dengan cara sebagai berikut.

Lihat ΔDOH , siku-siku di titik D.

$$L.\Delta HDO = L.\Delta HOD$$

$$\frac{1}{2} \times |HD| \times |DO| = \frac{1}{2} \times |HO| \times |DK|$$

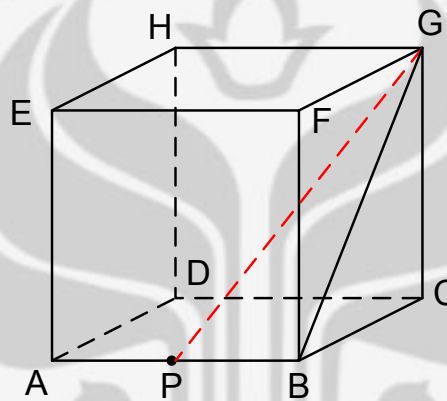
$$\frac{1}{2} \times 6 \times 3\sqrt{2} = \frac{1}{2} \times 3\sqrt{6} \times |DK|$$

$$|DK| = \frac{6 \times 3\sqrt{2}}{3\sqrt{6}}$$

$$|DK| = 2\sqrt{3}$$

Jadi jarak titik D ke bidang ACH adalah $|DK| = 2\sqrt{3}$ cm.

1.



- a. Jarak titik G ke titik P (tengah tengah AB) adalah $|GP|$.
- b. Perhatikan ΔGBP merupakan segitiga siku-siku dan siku-siku di titik B.

Ruas garis $AB \perp$ bidang BCGF maka $AB \perp BG$.

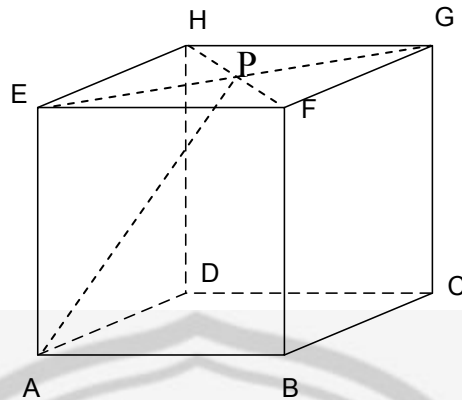
Karena ΔGBP segitiga siku-siku maka

$$|GP| = \sqrt{PB^2 + BG^2}$$

$$|GP| = \sqrt{3^2 + (6\sqrt{2})^2} = \sqrt{9 + 72} = \sqrt{81} = 9$$

Jadi jarak titik G ke titik P adalah $|GP| = 9$ cm.

2.



Perhatikan $\triangle AEP$ merupakan segitiga siku-siku, dan siku-siku di titik E.

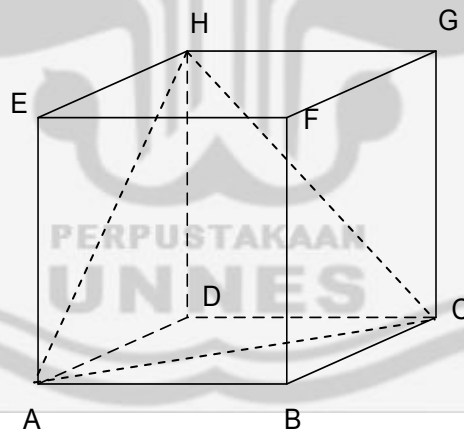
Ruas garis $AE \perp$ bidang EFGH maka $AE \perp EP$.

Karena $\triangle AEP$ segitiga siku-siku maka $AP = \sqrt{AE^2 + EP^2}$

$$\text{Dipeoleh } AP = \sqrt{6^2 + (3\sqrt{2})^2} = \sqrt{36 + 18} = \sqrt{54} = 3\sqrt{6}$$

Jadi $|AP| = 3\sqrt{6}$ cm.

3.



Perhatikan kubus $ABCD.EFGH$ diatas.

Dengan menghubungkan A dengan F dan C akan terbentuk segitiga sama sisi AFC dengan panjang rusuk $\overline{AF} = \overline{FC} = \overline{AC} = a\sqrt{2}$ cm.

Perhatikan $\triangle AFC$.

Untuk menentukan jarak titik A ke \overline{CF} , titik A di proyeksikan ke \overline{FC} karena semua sisi $\triangle AFC$ adalah diagonal-diagonal sisi kubus, maka

segitiga tersebut sama sisi. Berarti proyeksi A pada \overline{FC} adalah titik tengah \overline{FC} , misalkan titik A' .

Jadi jarak titik A ke \overline{CF} adalah $|AA'|$

Perhatikan $\triangle AFC$

$$|AA'| = \sqrt{|AF|^2 - |(A'F)|^2}$$

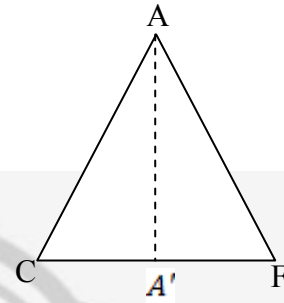
$$= \sqrt{(a\sqrt{2})^2 - \left(\frac{a\sqrt{2}}{2}\right)^2}$$

$$= \sqrt{2a^2 - \frac{2a^2}{4}}$$

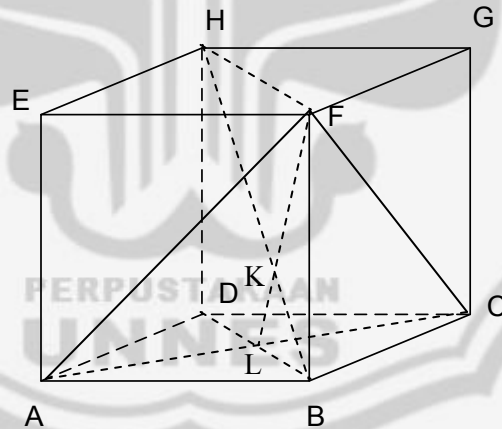
$$= \sqrt{\frac{a^2}{4} (2 \cdot 4 - 2)}$$

$$|AA'| = \frac{a}{2}\sqrt{6}$$

Jadi jarak titik A ke garis CF adalah $|AA'| = \frac{a}{2}\sqrt{6}$ cm.



4.

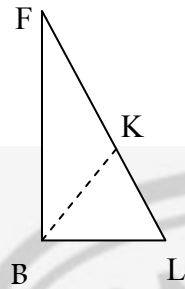


Melukis dan menentukan jarak titik B ke ACF pada kubus ABCD.EFGH dengan langkah-langkah sebagai berikut.

- Buat garis tinggi \overline{FL} pada segitiga ACF..
- Buat titik tembus \overline{BH} terhadap bidang ACF yaitu titik K.
- \overline{BK} tegak lurus bidang ACF (sebab $\overline{BH} \perp \overline{AC}$ dan $\overline{BH} \perp \overline{FC}$).
- Akibatnya \overline{BK} juga tegak lurus ACF.
- Jadi \overline{BK} merupakan jarak dari titik B ke bidang ACF.

Menentukan panjang jarak titik B ke ACF dengan menggunakan pendekatan luas $\triangle BLF$.

Perhatikan $\triangle BLF$



$$BF = 6 \text{ cm}, BL = \frac{1}{2} DB = \frac{1}{2} 6\sqrt{2} = 3\sqrt{2} \text{ cm}$$

$$FL^2 = LB^2 + BF^2 = 18 + 36 = 54$$

$$FL = \sqrt{54} = 3\sqrt{6} \text{ cm}$$

$$\text{Luas } \triangle BLF = \frac{1}{2}x|BF|x|BL| = \frac{1}{2}x|FL|x|BK|$$

$$\text{Diperoleh } |BF|x|BL| = |FL|x|BK|$$

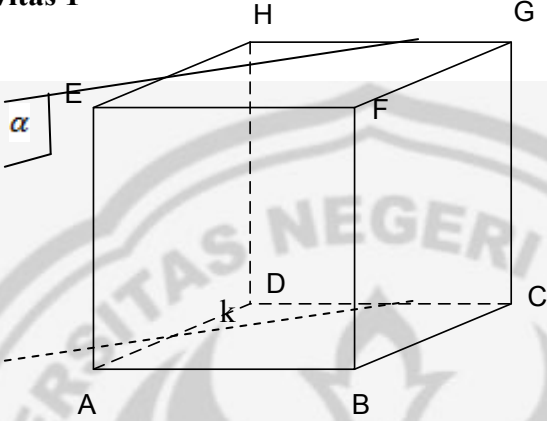
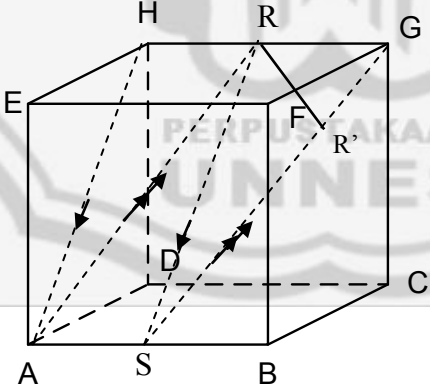
$$\Leftrightarrow 6x3\sqrt{2} = 3\sqrt{6}x|BK|$$

$$\Leftrightarrow \frac{3\sqrt{2}x6}{3\sqrt{6}} = |BK|$$

$$\Leftrightarrow |BK| = 2\sqrt{3}$$

Jadi jarak titik B ke bidang ACF adalah $|BK| = 2\sqrt{3}$ cm.

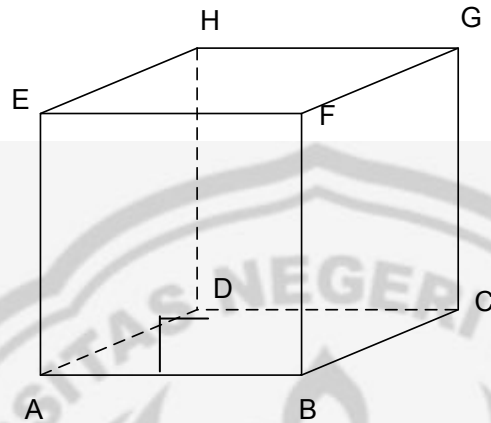
KUNCI JAWABAN**LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD 02)**

No	Jawaban
	<p data-bbox="389 528 539 562">Aktivitas 1</p>  <p data-bbox="432 1003 1027 1043">\overline{AE} dan \overline{CG} merupakan dua garis yang sejajar.</p> <p data-bbox="432 1061 1050 1102">Bidang yang melalui \overline{AE} dan \overline{CG} adalah AECG.</p> <p data-bbox="432 1120 1129 1160">Garis k yang tegak lurus \overline{AE} dan \overline{CG} adalah AC, EG.</p> <p data-bbox="432 1178 1107 1218">\overline{AC} merupakan jarak antara garis AE dan garis CG.</p> <p data-bbox="432 1236 1102 1276">\overline{EG} merupakan jarak antara garis AE dan garis CG.</p>  <p data-bbox="432 1738 1000 1778">Perhatikan kubus ABCD.EFGH disamping!</p> <p data-bbox="432 1796 1356 1890">Titik R terletak ditengah-tengah \overline{HG} dan Titik S terletak di tengah-tengah \overline{AB}.</p> <p data-bbox="432 1908 906 1948">Apakah \overline{AR} sejajar \overline{SG}? (Ya/ Tidak)</p> <p data-bbox="432 1966 1235 2007">Melalui titik R, tarik garis tegak lurus ke garis \overline{SG} adalah $\overline{RR'}$.</p>

Jarak titik R ke \overline{SG} adalah garis RR' .

Jadi jarak garis \overline{AR} dan \overline{SG} adalah $|RR'|$

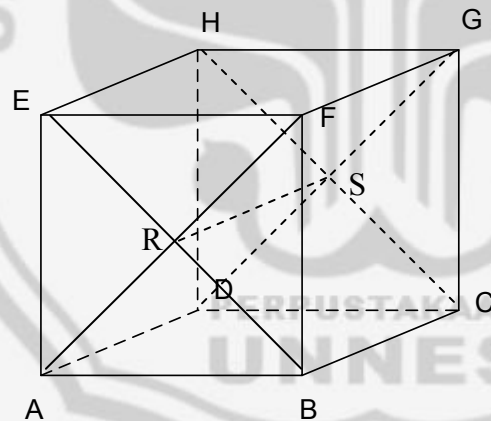
Aktivitas 2



\overline{AE} dan bidang BCGF merupakan garis dan bidang yang sejajar

Garis yang tegak lurus \overline{AE} dan bidang BCGF adalah \overline{AB}

Jadi jarak \overline{AE} dan bidang BCGF adalah \overline{AB}



Perhatikan kubus ABCD.EFGH disamping!

\overline{EH} dan bidang ADGF merupakan garis dan bidang yang sejajar

(berarti $\overline{EH} \parallel \overline{AD} \parallel \overline{FG}$)

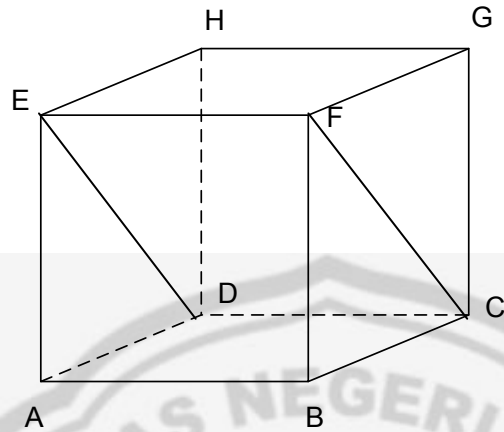
Garis yang tegak lurus \overline{EH} dan bidang ADGF adalah \overline{BE} .

Titik potong \overline{BE} atau \overline{CH} pada bidang ADGF adalah titik R dan titik S.

Karena titik R terletak \overline{EB} dan \overline{AF} terletak pada bidang ADGF.

Jadi jarak \overline{EH} pada bidang ADGF adalah $|ER|$.

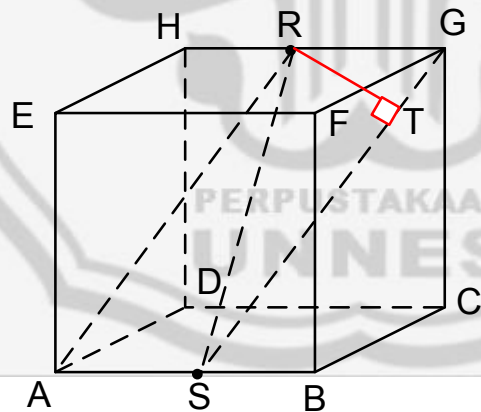
1



Langkah-langkah melukis dan menentukan jarak \overline{DE} dan \overline{FC} :

- Perhatikan persegi panjang CDFE.
- $\overline{DE} \parallel \overline{FC}$ maka $\overline{DE} \perp \overline{EF}$.
- Berakibat jarak antara garis DE dan FC = $|\overline{EF}| = |\overline{DC}| = 6$ cm.

2.



Langkah-langkah untuk melukis dan menentukan jarak \overline{AR} dan \overline{SG} sebagai berikut.

- Perhatikan jajar genjang ASGR.
- Ruas garis RS \parallel ruas garis AH.
- Karena ruas garis AH \perp AB maka ruas garis RS \perp AB.

d. Buat \overline{RT} melalui R dan tegak lurus \overline{GS} .

Gunakan aturan luas jajar genjang untuk menentukan $|RT|$

Luas jajar genjang ASGR = $|AS| \times |RS| = |GS| \times |RT|$

$$|GS| = \sqrt{BG^2 + BS^2} = \sqrt{5^2 + (10\sqrt{2})^2} = \sqrt{25 + 200} = 15$$

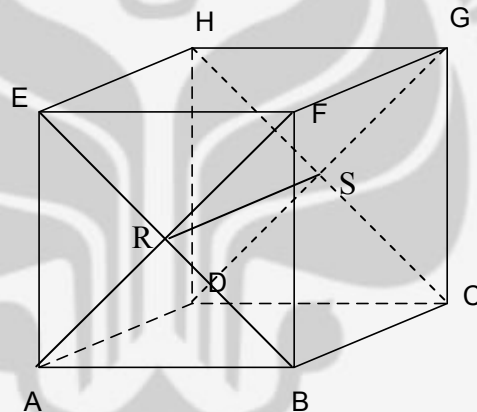
$$\Leftrightarrow \frac{1}{2}|AB| \times |RS| = |GS| \times |RT|$$

$$\Leftrightarrow 5 \times 10\sqrt{2} = 15 \times |RT|$$

$$\Leftrightarrow |RT| = \frac{10}{3}\sqrt{2}$$

Jadi jarak antara garis AR dan SG = $|RT| = \frac{10}{3}\sqrt{2}$ cm.

3



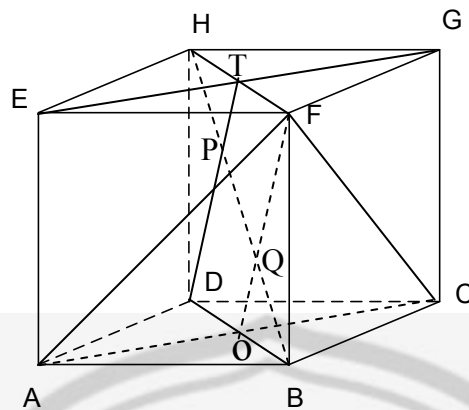
Langkah-langkah untuk melukis dan menentukan jarak \overline{GF} dan bidang BCHE sebagai berikut.

- Kedudukan garis GF dan bidang BCHE adalah *sejajar*.
- Ruas garis $AF \perp GF$ dan ruas garis $AF \perp$ bidang BCHE ($\overline{AF} \perp \overline{BE}$ dan $\overline{AF} \perp \overline{BC}$).
- Jarak antara garis GF ke bidang BCHE = $|FR|$.

$$|FR| = \frac{1}{2} \times 4\sqrt{2} = 2\sqrt{2}$$

Jadi jarak \overline{GF} dan bidang BCHE adalah $|FR| = 2\sqrt{2}$ cm.

4.



Langkah-langkah untuk melukis dan menentukan jarak \overline{DT} ke bidang ACF.

- Perhatikan kedudukan garis DT dengan bidang ACF adalah *sejajar*.
- Garis yang tegak lurus dengan bidang ACF dan \overline{DT} yaitu \overline{HB} .
- $\overline{HB} \perp$ bidang ACF (karena $\overline{HB} \perp \overline{AC}$ dan $\overline{HB} \perp \overline{FC}$).
- Karena \overline{FO} terletak di bidang ACF maka $\overline{FO} \perp \overline{HB}$.
- Karena $\overline{FO} \parallel \overline{DT}$ maka $\overline{DT} \perp \overline{HB}$.
- \overline{HB} memotong \overline{DT} di titik P dan \overline{HB} memotong bidang ACF di titik Q.
- Jarak \overline{DT} dengan bidang ACF = $|PQ|$

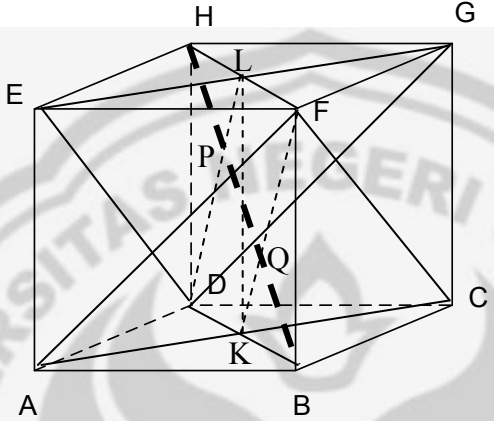
$$= \frac{1}{3} \times |HB|$$

$$= \frac{1}{3} \times 4\sqrt{3}$$

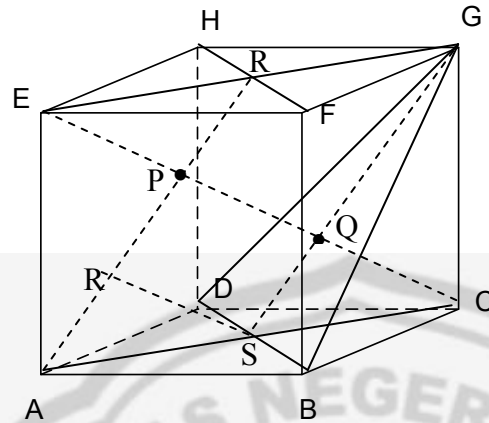
$$= \frac{4}{3}\sqrt{3}$$

Jadi jarak $|\overline{DT}|$ dengan bidang ACF = $|PQ| = \frac{4}{3}\sqrt{3}$ cm.

KUNCI JAWABAN**LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD 03)**

No	Jawaban
	<p>Aktivitas 1</p>  <p>a. Bidang ACF dan bidang DEG merupakan dua bidang yang sejajar (Karena memiliki garis berpotongan yang sejajar yaitu $\overline{AC} = \overline{EG}$ dan $\overline{FC} = \overline{DE}$, $\overline{AF} = \overline{DG}$).</p> <p>b. Garis yang tegak lurus bidang ACF dan bidang DEG adalah \overline{HB}.</p> <p>c. Titik potong \overline{HB} dengan bidang ACF dan bidang DEG adalah P dan Q .</p> <p>d. Jadi jarak bidang ACF dan bidang DEG adalah PQ.</p>

Aktivitas 2



\overline{AR} dan \overline{BD} merupakan dua garis yang bersilangan.

Bidang yang melalui garis \overline{BD} dan sejajar \overline{AR} adalah BDG.

Garis yang tegak lurus \overline{AR} dan bidang BDG adalah \overline{CE} (Karena $\overline{CE} \perp \overline{BD}$ dan $\overline{CE} \perp \overline{BG}$).

Titik potong \overline{CE} pada \overline{AR} yaitu titik P.

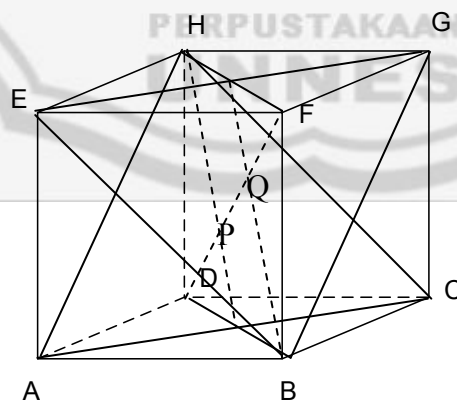
Titik potong \overline{CE} pada bidang BDG yaitu titik Q.

Tarik garis $SR \parallel \overline{QP}$.

Jarak \overline{AR} dan \overline{BD} adalah $|SR|$ (jarak kedua titik potong).

Kegiatan inti

1



Langkah-langkah untuk melukis dan menentukan jarak bidang AHC dan bidang BEG sebagai berikut.

- a. Kedudukan bidang AHC dan bidang BEG adalah *sejajar*.

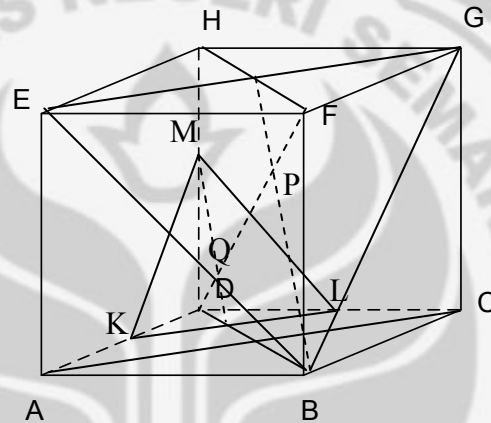
b. Tentukan garis yang tegak lurus kedua bidang tersebut, garis tersebut adalah \overline{DF} (karena $\overline{DF} \perp \overline{AC}$ dan $\overline{DF} \perp \overline{AH}$).

c. Jarak bidang AHC dan bidang BEG adalah jarak titik tembus garis \overline{DF} pada kedua bidang yakni masing-masing Q dan P atau $|PQ|$.

$$|PQ| = \frac{1}{3}x|DF| = \frac{1}{3}x6\sqrt{3} = 2\sqrt{3}$$

Jadi jarak bidang AHC dan bidang BEG adalah $|PQ| = 2\sqrt{3}$ cm.

2.



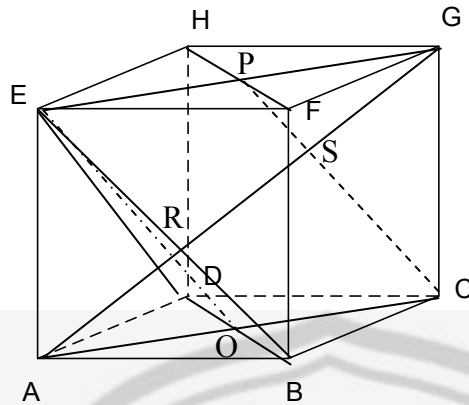
Langkah-langkah untuk melukis dan menentukan jarak bidang BEG dan bidang KLM sebagai berikut.

- Kedudukan bidang BEG dan bidang KLM adalah *sejajar*.
- Tarik garis yang tegak lurus dengan bidang BEG dan bidang KLM yaitu \overline{DF} (karena $\overline{DF} \perp \overline{EG}$ dan $\overline{DF} \perp \overline{BG}$).
- Tarik \overline{DF} menembus bidang BEG di titik P.
- Tarik \overline{DF} menembus bidang KLM di titik Q.
- Jarak antara bidang BEG dan bidang KLM adalah $|PQ|$.

$$|PQ| = \frac{1}{2}x|DF| = \frac{1}{2}x4\sqrt{3} = 2\sqrt{3}$$

Jadi Jarak bidang BEG dan bidang KLM adalah $|PQ| = 2\sqrt{3}$ dm.

3



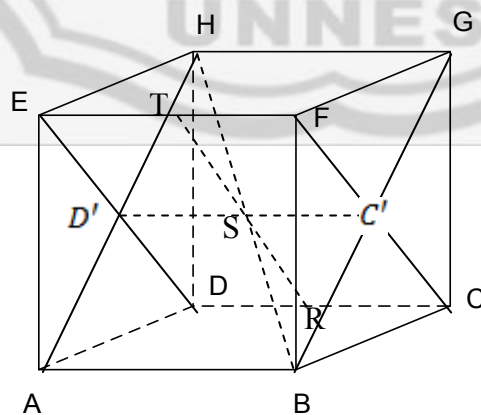
Langkah-langkah untuk melukis dan menentukan jarak \overline{CP} dan \overline{BD} sebagai berikut.

- Kedudukan \overline{CP} dan \overline{BD} adalah *saling bersilangan*.
- Tentukan bidang $\parallel \overline{CP}$ melalui \overline{BD} . Bidang tersebut adalah bidang BDE.
- Tarik garis yang tegak lurus dengan \overline{CP} dan bidang BDE yaitu \overline{AG} (karena $\overline{AG} \perp \overline{BD}$ dan $\overline{AG} \perp \overline{DE}$).
- \overline{AG} memotong bidang BDE di titik R dan memotong \overline{CP} di titik S.
- Jarak antara \overline{CP} dan \overline{BD} adalah $|RS|$.

$$|RS| = \frac{1}{3} \times AG = \frac{1}{3} \times 6\sqrt{3} = 2\sqrt{3}$$

Jadi jarak antara garis CP dengan garis BD = $|RS| = 2\sqrt{3}$ dm.

4.



Langkah-langkah untuk melukis dan menentukan jarak \overline{CD} dan \overline{HB}

sebagai berikut.

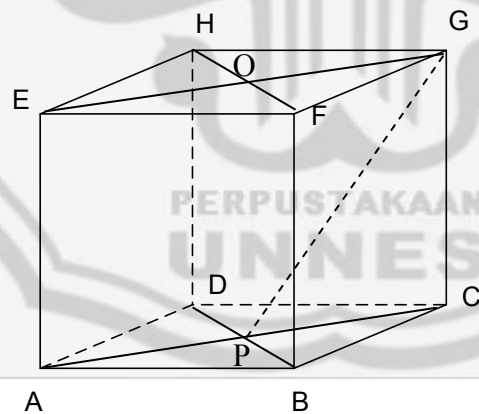
- Kedudukan garis \overline{CD} dan \overline{HB} adalah *saling bersilangan*.
- Buat bidang melalui garis \overline{HB} dan sejajar dengan garis \overline{CD} yaitu bidang \overline{ABGH} .
- Tarik garis yang tegak lurus dengan \overline{CD} dan bidang \overline{ABGH} yaitu \overline{CF} (karena $\overline{CF} \perp \overline{BG}$ dan $\overline{CF} \perp \overline{AB}$).
- \overline{CF} memotong bidang \overline{ABGH} di titik C' dan \overline{DE} memotong bidang \overline{ABGH} di titik D' .
- Tarik $\overline{C'D'} \parallel \overline{CD}$ dan memotong \overline{HB} di titik S .
- Melalui titik S , tarik $\overline{RT} \parallel \overline{CF}$.
- Jarak \overline{CD} dan \overline{HB} yaitu $|\overline{SR}|$.

$$|\overline{SR}| = |\overline{CC'}|$$

$$|\overline{SR}| = \frac{1}{2} \times \overline{CF} = \frac{1}{2} \times 4\sqrt{2} = 2\sqrt{2}$$

Jadi jarak \overline{CD} dan \overline{HB} adalah $|\overline{SR}| = 2\sqrt{2}$ cm.

5.



Langkah-langkah melukis dan menentukan jarak \overline{GP} dan \overline{DH} sebagai berikut.

- Kedudukan \overline{GP} dan \overline{DH} adalah *saling bersilangan*.
- Buat bidang yang melalui \overline{GP} dan $\parallel \overline{DH}$, yaitu bidang \overline{ACGE} .
- Tarik garis yang tegak lurus dengan bidang \overline{ACGE} dan \overline{DH} yaitu \overline{DB} .
- Jadi jarak antara garis \overline{GP} dan \overline{DH} sama dengan jarak garis \overline{DH} ke

bidang $ACGE$ yaitu $|DP|$.

$$|DP| = \frac{1}{2} \times |BD| = \frac{1}{2} \times 2\sqrt{2} = \sqrt{2}$$

Jadi jarak \overline{GP} dan \overline{DH} adalah $|DP| = \sqrt{2}$ cm.



KISI-KISI SOAL UJI COBA

Mata Pelajaran : Matematika
 Satuan Pendidikan : SMA
 Sekolah : SMA N 2 Pekalongan
 Kelas / Semester : X/ Genap
 Alokasi Waktu : 80 menit

Standar Kompetensi	Kompetensi Dasar	Indikator Kemampuan Pemahaman Konsep	Indikator Pembelajaran	Bentuk Soal	No. Soal
Menentukan kedudukan, jarak, dan besar sudut yang melibatkan titik, garis, dan bidang dalam ruang dimensi tiga	Menentukan jarak dari titik ke garis dan dari titik ke bidang dalam ruang dimensi tiga	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Peserta didik mampu mengklasifikasikan objek menurut sifat-sifat tertentu sesuai dengan konsepnya. ✓ Peserta didik mampu mengembangkan syarat perlu dan atau syarat cukup suatu konsep. 	Peserta didik dapat menghitung jarak antara titik dan garis dalam ruang	Uraian	1,2
		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Peserta didik mampu memberikan contoh dan kontra contoh dari konsep yang telah dipelajari. ✓ Peserta didik mampu menyatakan ulang sebuah konsep. 	Peserta didik dapat menghitung jarak antara titik dan bidang dalam ruang	Uraian	3

		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Peserta didik mampu mengembangkan syarat perlu dan atau syarat cukup suatu konsep. ✓ Peserta didik mampu menggunakan, memanfaatkan dan memilih prosedur tertentu. 	Peserta didik dapat menghitung jarak antara dua garis dalam ruang	Uraian	4
		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Peserta didik mampu menggunakan, memanfaatkan dan memilih prosedur tertentu. ✓ Peserta didik mampu memberikan contoh dan kontra contoh dari konsep yang telah dipelajari. 	Peserta didik dapat menghitung jarak antara garis dan bidang dalam ruang	Uraian	9
		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Peserta didik mampu menyatakan ulang sebuah konsep. ✓ Peserta didik mampu mengembangkan syarat perlu dan atau syarat 	Peserta didik dapat menghitung jarak antara dua garis yang bersilangan		5,7,8

		<p>cukup suatu konsep.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Peserta didik mampu mengaplikasikan konsep atau algoritma ke pemecahan masalah. 			
		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Peserta didik mampu menyatakan ulang sebuah konsep. ✓ Peserta didik mampu mengklasifikasikan objek menurut sifat-sifat tertentu sesuai dengan konsepnya. 	<p>Peserta didik dapat menghitung jarak antara garis dan bidang yang sejajar</p>	Uraian	10
		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Peserta didik mampu mengembangkan syarat perlu dan atau syarat cukup suatu konsep. ✓ Peserta didik mampu menggunakan, memanfaatkan dan memilih prosedur tertentu. 	<p>Peserta didik dapat menghitung jarak antara dua bidang yang sejajar</p>	Uraian	6

TES UJI COBA PEMAHAMAN KONSEP

Mata Pelajaran : Matematika
Kelas/ Semester : X / II
Hari/ Tanggal : Rabu / 6 April 2011
Sekolah : SMA N 2 Pekalongan

Petunjuk :

1. Periksa dan bacalah soal-soal dengan teliti sebelum anda menjawab
2. Dahulukan soal-soal yang anda anggap mudah
3. Analisis dan kemudian jawablah pertanyaan dibawah ini dengan runtut dan jelas

1. Diketahui kubus ABCD.EFGH dengan $|AB| = 6$ cm. Lukis dan hitung jarak titik A ke \overline{HF} .
2. Diketahui kubus ABCD.EFGH dengan rusuk a cm. Lukis dan hitung jarak titik E ke \overline{HB} .
3. Diketahui kubus ABCD.EFGH dengan panjang rusuk 6 cm. Lukis dan hitung jarak titik B ke bidang AFC .
4. Bila titik R ditengah-tengah \overline{HG} dan titik S ditengah \overline{AB} pada kubus ABCD.EFGH dengan panjang rusuk 6 dm. Lukis dan hitung jarak antara \overline{AR} dan \overline{SG} .
5. Titik N terletak pada perpotongan diagonal \overline{EG} dan \overline{FH} pada kubus ABCD.EFGH dengan panjang rusuk 6 cm. Lukis dan hitung jarak antara \overline{BD} dan \overline{AN} .
6. Diketahui kubus ABCD.EFGH dengan panjang rusuk $2a$ cm. Lukis dan hitung jarak bidang ACH dan dan bidang BEG .

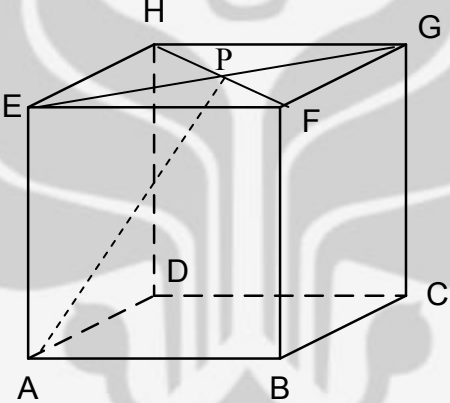
7. Diketahui kubus ABCD.EFGH dengan panjang rusuk 6 cm. Lukis dan hitung jarak \overline{AE} terhadap \overline{DF} pada kubus ABCD.EFGH
8. Diketahui kubus ABCD.EFGH dengan panjang $AB = 6$ cm, dan titik P merupakan titik tengah \overline{EG} . Lukis dan hitung jarak \overline{AC} dan \overline{BP}
9. Diketahui balok ABCD.EFGH dengan panjang rusuk-rusuk $AB = 5$ cm, $BC = 4$ cm, $AE = 3$ cm.
- Hitunglah jarak antara \overline{AE} dan bidang $BCGF$
 - Hitunglah jarak antara \overline{AH} dan bidang $BCGF$
10. Diketahui kubus ABCD.EFGH dengan panjang rusuk 4 cm. Lukis dan hitung jarak antara \overline{GF} ke bidang $BCHE$.

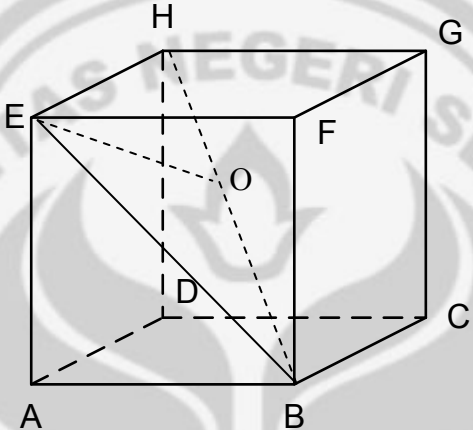


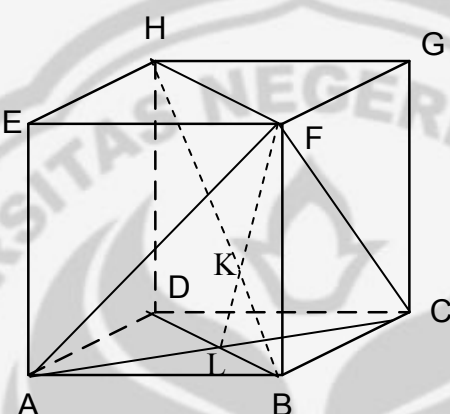
Good Luck

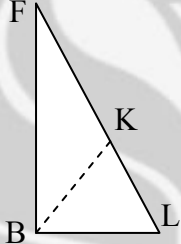
KUNCI JAWABAN DAN PEDOMAN PENILAIAN TES PEMAHAMAN KONSEP

Mata Pelajaran : Matematika
 Materi : Jarak dalam Ruang

No	Item soal	Jawaban dan aspek yang di nilai	Skor	Skor maksimum
1.	Dipunyai kubus ABCD.EFGH dengan $ AB = 6$ cm. Lukis dan hitung jarak titik A ke \overline{HF} .	 <p>Peserta didik dapat melukis dan menentukan jarak antara titik A dan \overline{HF} pada kubus ABCD.EFGH dengan langkah-langkah sebagai berikut.</p> <ol style="list-style-type: none"> \overline{HF} tegak lurus \overline{EG} (diagonal persegi). \overline{HF} tegak lurus \overline{AE} (EFGH tegak lurus \overline{AE}). 	3	10

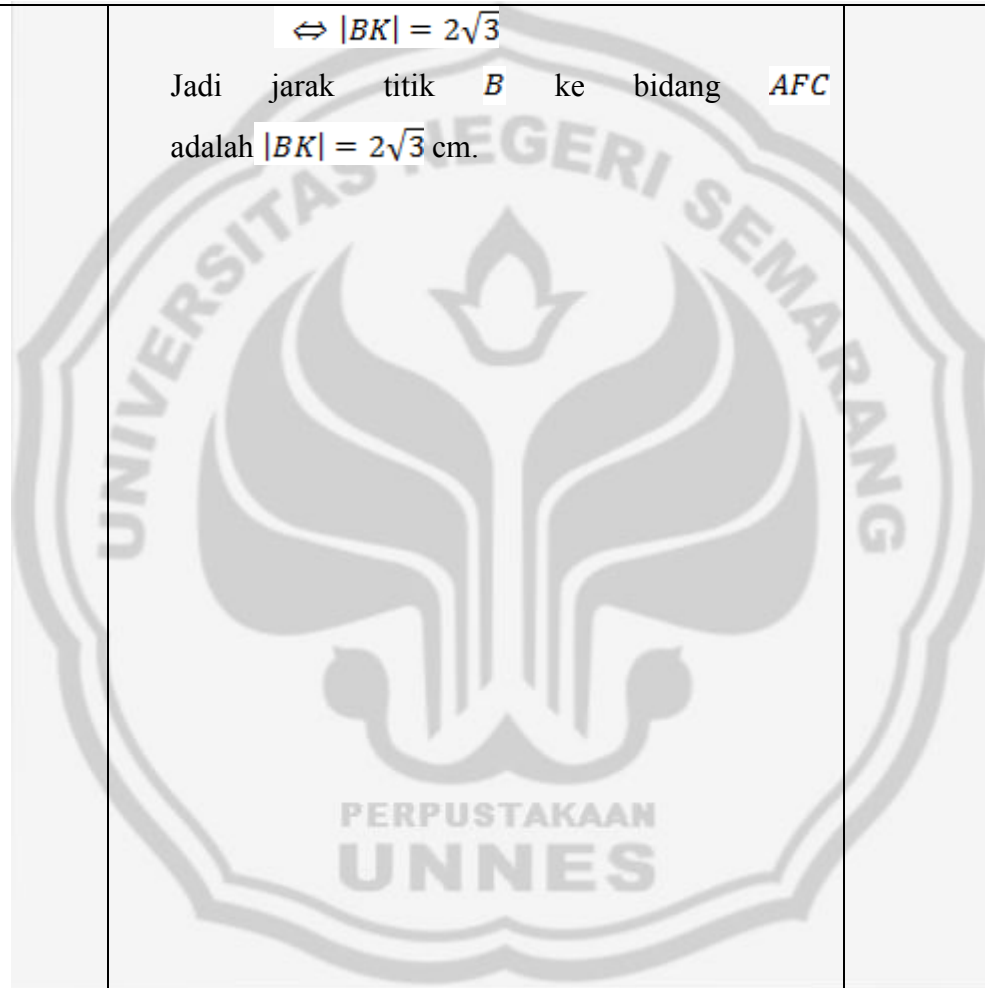
2.	<p>Dipunyai kubus ABCD.EFGH dengan rusuk a cm. Lukis dan hitung jarak titik E ke \overline{HB}.</p>	 <p>Peserta didik dapat melukis dan menentukan jarak titik E ke \overline{HB} pada kubus ABCD.EFGH dengan langkah:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tarik \overline{HB} pada kubus ABCD.EFGH. 2. Tarik garis tegak lurus melalui titik E pada \overline{HB} kemudian beri nama \overline{EO}. 3. Jarak titik E ke \overline{HB} adalah \overline{EO}. 4. Hubungkan titik B dengan titik E sehingga terbentuk \overline{BE}. 	10
----	--	--	----

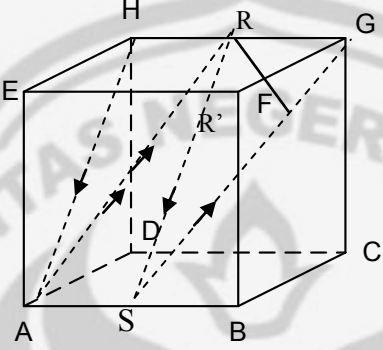
3.	<p>Diketahui kubus ABCD.EFGH dengan panjang rusuk 6 cm. Lukis dan hitung jarak titik B ke bidang ACF.</p>	 <p>Peserta didik dapat melukis dan menentukan jarak titik B ke ACF pada kubus ABCD.EFGH dengan langkah:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Buat titik tembus \overline{BH} terhadap bidang ACF yaitu titik K. 2. \overline{BH} tegak lurus bidang ACF (sebab $\overline{BH} \perp \overline{AC}$ dan $\overline{BH} \perp \overline{FC}$). 3. Akibatnya \overline{BK} juga tegak lurus ACF. 4. Jadi \overline{BK} merupakan jarak dari titik B ke bidang 	3	10
----	--	---	---	----

		<p>ACF.</p> <p>Peserta didik dapat menentukan panjang jarak titik B ke ACF, dengan menggunakan pendekatan luas $\triangle BLF$.</p> <p>Perhatikan $\triangle BLF$</p>  <p>$BF = 6 \text{ cm}$, $BL = \frac{1}{2} DB = \frac{1}{2} 6\sqrt{2} = 3\sqrt{2} \text{ cm}$</p> <p>$FL^2 = LB^2 + BF^2 = 18 + 36 = 54$</p> <p>$FL = \sqrt{54} = 3\sqrt{6} \text{ cm}$</p> <p>Luas $\triangle BLF = \frac{1}{2} x BF x BL = \frac{1}{2} x FL x BK$</p> <p>Diperoleh $BF x BL = FL x BK$</p> <p>$\Leftrightarrow 6 x 3\sqrt{2} = 3\sqrt{6} x BK$</p> <p>$\Leftrightarrow \frac{3\sqrt{2} x 6}{3\sqrt{6}} = BK$</p>	5	2
--	--	--	---	---

$$\Leftrightarrow |BK| = 2\sqrt{3}$$

Jadi jarak titik B ke bidang AFC adalah $|BK| = 2\sqrt{3}$ cm.



4.	<p>Bila titik R ditengah-tengah \overline{HG} dan titik S ditengah \overline{AB} pada kubus $ABCD.EFGH$ dengan panjang rusuk 6 dm. Lukis dan hitung jarak antara \overline{AR} dan \overline{SG}.</p>	 <p>Peserta didik dapat melukis dan menentukan jarak antara \overline{AR} dan \overline{SG} pada kubus $ABCD.EFGH$ dengan langkah:</p> <p>Perhatikan gambar kubus $ABCD.EFGH$ diatas, titik R terletak ditengah-tengah \overline{HG} dan titik S ditengah-tengah \overline{AB} maka \overline{AR} sejajar \overline{SG}.</p> <p>Tarik garis tegak lurus melalui titik R ke \overline{SG} diperoleh $\overline{RR'}$.</p> <p>Jadi jarak antara \overline{AR} dan \overline{SG} adalah $\overline{RR'}$.</p>	3	10
----	--	--	---	----

Peserta didik dapat menentukan jarak antara \overline{AR} dan \overline{SG} .

dengan menggunakan pendekatan luas $\triangle GRS$

Lihat segitiga GBS siku-siku di B .

$$\overline{RS} = \overline{AH} = 6\sqrt{2} \text{ dm}$$

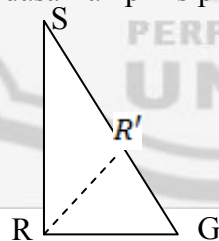
Berdasarkan teorema pythagoras, diperoleh:

$$\begin{aligned} SG^2 &= SB^2 + BG^2 \\ &= 3^2 + (6\sqrt{2})^2 \\ &= 9 + 72 \\ &= 81 \end{aligned}$$

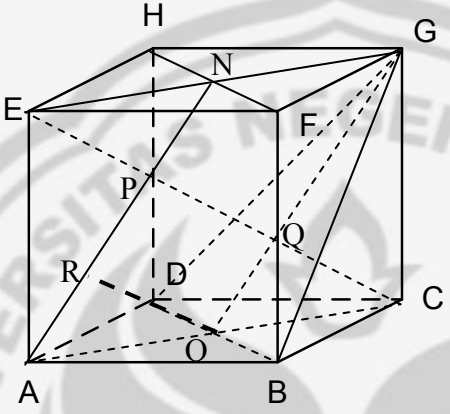
$$SG = 9 \text{ dm}$$

Lihat segitiga GRS dengan siku-siku di R .

Berdasarkan prinsip luas segitiga, di peroleh :



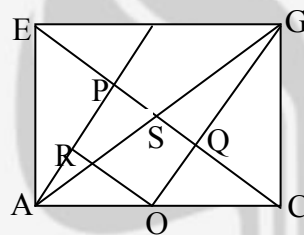
		$ SG \times RR' = GR \times RS $	3	
		$ RR' = \frac{GR \times RS}{SG}$		
		$ RR' = \frac{3 \times 6\sqrt{2}}{9}$	2	
		$ RR' = 2\sqrt{2}$		
		Jadi jarak antara \overline{AR} dan \overline{SG} adalah		
		$ RR' = 2\sqrt{2}$ cm.		

5.	<p>Titik N terletak pada perpotongan diagonal \overline{EG} dan \overline{FH} pada kubus ABCD.EFGH dengan panjang rusuk 6 cm. Lukis dan hitung jarak \overline{BD} dan \overline{AN}.</p>	 <p>Peserta didik dapat melukis dan menentukan jarak antara \overline{BD} dan \overline{AN} pada kubus ABCD.EFGH dengan langkah :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Buat bidang yang melalui \overline{BD} dan sejajar \overline{AN} yaitu bidang BDG. 2. Tarik garis yang tegak lurus bidang BDG dan \overline{AN} yaitu \overline{CE}. 3. Tarik garis tinggi $\triangle BDG$ yaitu \overline{GO}. 4. Titik P merupakan titik potong \overline{CE} dan \overline{AN} (\overline{AN} tegak lurus \overline{CE}). 	3	10
----	---	---	---	----

5. Titik Q merupakan titik potong \overline{CE} dan bidang BDG .
6. Tarik garis $\parallel \overline{QP}$ yaitu $|OR|$.
7. $|OR|$ adalah jarak antara \overline{BD} dan \overline{AN} .

Peserta didik dapat menentukan jarak antara \overline{BD} dan \overline{AN} .

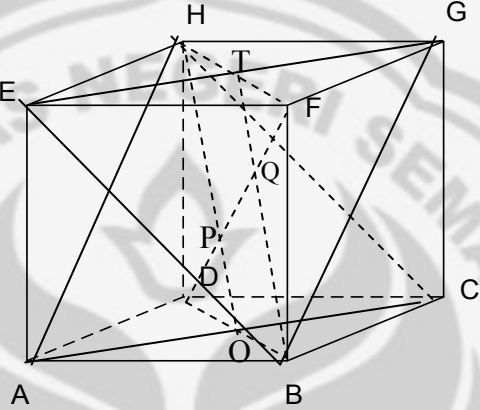
Untuk menghitung $\overline{OR} = \overline{QP}$



Lihat ΔACG , \overline{CO} merupakan garis berat. Maka perbandingannya $CQ : QS = 2 : 1$

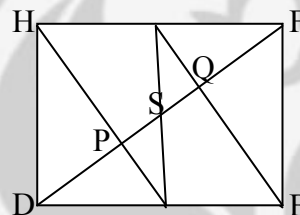
$$\begin{aligned}
 |QP| &= |OR| = \frac{1}{3} \cdot \overline{CE} \text{ AN} \\
 &= \frac{1}{3} \cdot 6\sqrt{3} \\
 |OR| &= 2\sqrt{3}
 \end{aligned}$$

Jadi jarak antara \overline{BD} dan \overline{AN} adalah $|OR| = 2\sqrt{3}$ cm.

6.	<p>Dipunyai kubus ABCD.EFGH dengan panjang rusuk 2 cm. Lukis dan hitung jarak bidang <i>ACH</i> dan dan bidang <i>BEG</i>.</p>	 <p>Langkah-langkah untuk melukis dan menentukan jarak bidang ACH dan bidang BEG sebagai berikut.</p> <ol style="list-style-type: none"> Kedudukan bidang ACH dan bidang BEG adalah <i>sejajar</i>. Tentukan garis yang tegak lurus kedua bidang tersebut, garis tersebut adalah DF (karena $\overline{DF} \perp \overline{AC}$ dan $\overline{DF} \perp \overline{AH}$). 	3	10
----	--	---	---	----

c. Jarak bidang ACH dan bidang BEG adalah jarak titik tembus garis DF pada kedua bidang yakni masing-masing Q dan P atau $|PQ|$.

Untuk menghitung $|PQ|$



Lihat $\triangle DBH$, \overline{DS} merupakan garis berat. Maka perbandingannya $DP : PS = 2 : 1$

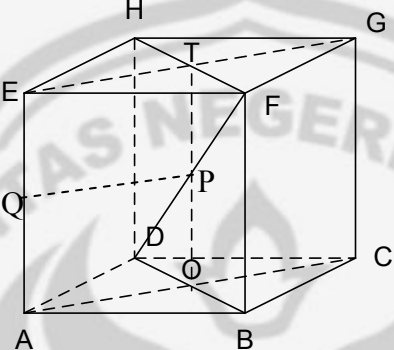
$$\begin{aligned} |DP| = |PQ| &= \frac{2}{3} \times \overline{DS} \\ &= \frac{2}{3} \times \frac{1}{2} \times \overline{DF} \\ &= \frac{1}{3} \overline{AG} = \frac{1}{3} \cdot 6\sqrt{3} \end{aligned}$$

$$|PQ| = 2\sqrt{3}$$

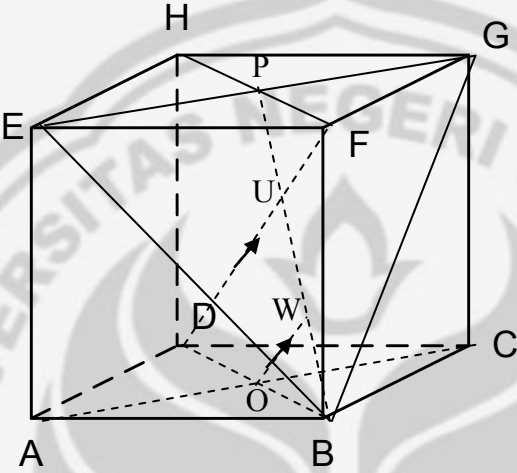
Jadi jarak bidang ACH dan bidang BEG adalah $|PQ| = 2\sqrt{3}$ cm.

2

5

7.	<p>Diketahui kubus ABCD.EFGH dengan panjang rusuk 6 cm. Lukis dan hitung jarak \overline{AE} terhadap \overline{DF} pada kubus ABCD.EFGH</p>	 <p>(a) Peserta didik dapat menggambar dan menentukan jarak \overline{AE} ke \overline{DF} pada kubus ABCD.EFGH dengan langkah:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tentukan dan buat bidang melalui \overline{DF} dan sejajar \overline{AE} (Bidang tersebut adalah BDHF). 2. Proyeksikan \overline{AE} pada bidang BDHF (proyeksi \overline{AE} pada bidang BDHF adalah \overline{OT}) yang memotong \overline{DF} di P. 3. Melalui titik P, lukis \overline{PQ} tegak lurus \overline{AE}. 4. Jarak \overline{AE} ke \overline{DF} adalah PQ. 5. Jarak \overline{AE} ke \overline{DF} adalah $PQ = AO = ET$. 	3	10
----	--	--	---	----

		<p>(b) Jarak \overline{AE} ke \overline{DF} adalah $\overline{PQ} = \overline{AO}$.</p> $\begin{aligned} \overline{PQ} &= \overline{AO} = \frac{1}{2}x \overline{AC} \\ &= \frac{1}{2}x6\sqrt{2} \\ &= 3\sqrt{2} \end{aligned}$ <p>Jadi jarak \overline{AE} ke $\overline{DF} = \overline{PQ} = 3\sqrt{2}\text{cm}$.</p>	5	
--	--	--	---	--

8.	<p>Diketahui kubus ABCD.EFGH dengan panjang $AB = 6$ cm, dan titik P merupakan titik tengah garis EG. Lukis dan hitung jarak \overline{AC} dan \overline{BP}.</p>	 <p>Peserta didik dapat melukis dan menentukan jarak \overline{AC} ke \overline{BP} pada kubus ABCD.EFGH dengan langkah:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Buat bidang melalui \overline{BP} yang sejajar \overline{AC} yaitu bidang BEG. 2. Tarik garis yang tegak lurus \overline{AC} dan bidang BEG yaitu \overline{DF} (Karena $\overline{DF} \perp \overline{EG}$ dan $\overline{DF} \perp \overline{BG}$). 	3	10
----	--	--	---	----

3. Titik U merupakan titik potong \overline{DF} dengan bidang BEG .

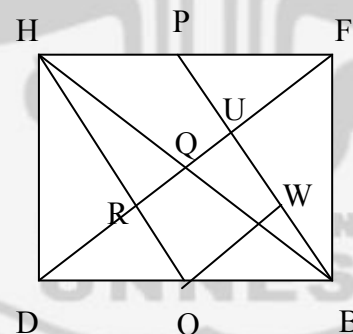
4. Buat garis yang sejajar \overline{DU} dan tegak lurus \overline{AC} yaitu \overline{OW} .

5. Tarik \overline{DU} sejajar \overline{OW} .

6. Jadi jarak \overline{AC} dan \overline{BF} adalah $|OW|$.

Cara menghitung $|OW|$

Lihat bidang $BDHF$



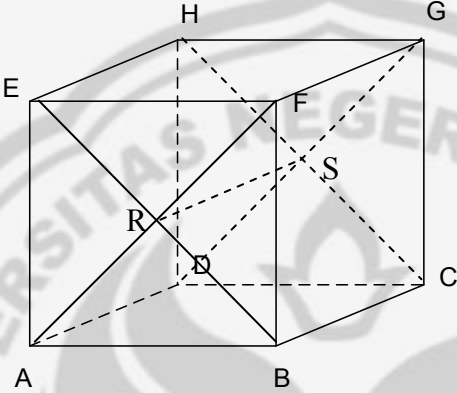
2

3

Lihat $\triangle BDH$, \overline{DQ} merupakan garis berat. Maka

		<p>perbandingannya $DR : RQ = 2 : 1$</p> $\overline{DU} = \frac{2}{3} \overline{DF}$ <p>Karena titik O merupakan titik tengah \overline{BD}.</p> <p>Maka $OW = \frac{1}{2} \times DU$</p> $\begin{aligned} OW &= \frac{1}{2} \times \frac{2}{3} \times DF \\ &= \frac{1}{3} \times DF \\ &= \frac{1}{3} \times 6\sqrt{3} \\ &= 2\sqrt{3} \end{aligned}$ <p>Jadi jarak \overline{AC} dan \overline{BP} adalah $OW = 2\sqrt{3}$ cm.</p>	2	
--	--	---	---	--

		<p>b. \overline{AH} dan bidang $BCGF$ merupakan garis dan bidang yang sejajar. (\overline{AH} sejajar \overline{BG})</p> <p>Jarak antara \overline{AH} dan bidang $BCGF$ ditentukan oleh \overline{AB}, sebab \overline{AB} tegak lurus \overline{AH} dan juga tegak lurus bidang $BCGF$.</p> <p>Jadi jarak antara \overline{AH} dan bidang $BCGF = \overline{AB} = 5$ cm.</p>	4	
--	--	--	---	--

10.	<p>Diketahui kubus ABCD.EFGH dengan panjang rusuk 4 cm. Lukis dan hitung jarak \overline{GF} ke bidang BCHE.</p>	 <p>Kedudukan garis GF dan bidang BCHE adalah <i>sejajar</i>.</p> <p>Garis yang tegak lurus dengan GF dan bidang BCHE adalah \overline{AF} ($\overline{AF} \perp \overline{BE}$, $\overline{AF} \perp \overline{GF}$) maka jarak \overline{GF} ke bidang BCHE = \overline{FR}</p> $ \overline{FR} = \frac{1}{2} \times 4\sqrt{2} = 2\sqrt{2}$ <p>Jadi jarak \overline{GF} ke bidang BCHE adalah $\overline{FR} = 2\sqrt{2}$ cm</p>	5	10
Total Skor		100		
$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{skor total}} \times 100$				

Lampiran 19

Perhitungan Validitas butir soal essay**Rumus**

$$r_{xy} = \frac{N \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{(N \sum x^2 - (\sum x)^2)(N \sum y^2 - (\sum y)^2)}}$$

Kriteria

Butir soal valid jika $r_{xy} > r_{tabel}$

Berikut ini contoh perhitungan pada butir soal no 1, selanjutnya untuk butir soal yang lain dihitung dengan cara yang sama dan diperoleh seperti pada tabel analisis butir soal.

No	Kode	X	Y	X ²	Y ²	XY
1	UC-21	10	87	100	7569	870
2	UC-22	10	81	100	6561	810
3	UC-01	10	80	100	6400	800
4	UC-02	10	78	100	6084	780
5	UC-26	10	77	100	5929	770
6	UC-31	8	76	64	5776	608
7	UC-07	10	75	100	5625	750
8	UC-29	10	72	100	5184	720
9	UC-14	10	71	100	5041	710
10	UC-32	10	71	100	5041	710
11	UC-08	10	70	100	4900	700
12	UC-11	10	70	100	4900	700
13	UC-16	10	69	100	4761	690
14	UC-27	10	68	100	4624	680
15	UC-10	10	66	100	4356	660
16	UC-03	10	65	100	4225	650
17	UC-06	5	63	25	3969	315
18	UC-15	5	62	25	3844	310
19	UC-04	10	60	100	3600	600
20	UC-23	8	58	64	3364	464
21	UC-24	8	57	64	3249	456
22	UC-05	8	56	64	3136	448
23	UC-09	5	56	25	3136	280
24	UC-25	10	56	100	3136	560
25	UC-13	10	52	100	2704	520
26	UC-20	10	52	100	2704	520
27	UC-19	5	47	25	2209	235
28	UC-12	5	43	25	1849	215
29	UC-18	2	35	4	1225	70
30	UC-17	2	31	4	961	62
31	UC-30	0	31	0	961	0
32	UC-28	0	27	0	729	0
Σ		251	1962	2289	127752	16663

Berdasarkan tabel tersebut diperoleh :

$$r_{xy} = 0,824$$

pada α 5% dengan $n = 32$, diperoleh $r_{tabel} = 0,349$

karena $r_{xy} > r_{tabel}$, maka soal no 1 valid

Lampiran 20

Contoh Perhitungan Daya Pembeda Instrumen Test Essay

Rumus:

$$t = \frac{M_H - M_L}{\sqrt{\frac{\sum x_1^2 + \sum x_2^2}{n_i(n_i - 1)}}$$

Keterangan:

- t : Uji t
 M_H : Mean kelompok atas
 M_L : Mean kelompok bawah
 $\sum x_1^2$: Jumlah deviasi skor kelompok atas
 $\sum x_2^2$: Jumlah deviasi skor kelompok bawah
 n_i : Jumlah responden pada kelompok atas atau bawah (27% x N)
N : Jumlah seluruh responden yang mengikuti tes

Kriteria:

Butir soal mempunyai data pembeda jika $t > t_{tabel}$

Berikut perhitungan daya pembeda untuk soal no1, untuk butir soal yang lain dihitung dengan cara yang sama.

Kelompok atas				Kelompok Bawah			
No	Kode	Nilai	$(X_i - M_H)^2$	No	Kode	Nilai	$(X_i - M_L)^2$
1	UC-21	10	0.049	1	UC-25	10	26.123
2	UC-22	10	0.049	2	UC-13	10	26.123
3	UC-01	10	0.049	3	UC-20	10	26.123
4	UC-02	10	0.049	4	UC-19	5	0.012
5	UC-26	10	0.049	5	UC-12	5	0.012
6	UC-31	8	3.160	6	UC-18	2	8.346
7	UC-07	10	0.049	7	UC-17	2	8.346
8	UC-29	10	0.049	8	UC-30	0	23.901
9	UC-14	10	0.049	9	UC-28	0	23.901
Jumlah		88	3.556	Jumlah		44	142.889
M_H		9.78		M_L		4.89	

$$t = \frac{9.778 - 4.889}{\sqrt{\frac{39}{1}}} = 3.428$$

Pada $\alpha = 5\%$ dan $dk = 9 + 9 - 2 = 16$, diperoleh $t_{tabel} = 1.75$

Karena $t > t_{tabel}$, maka soal no 1 mempunyai daya pembeda yang signifikan.

Lampiran 21

Perhitungan Tingkat Kesukaran soal**Rumus**

$$TK = \frac{\sum \text{pesertadidikgagal}}{\sum \text{pesertaTes}} \times 100\%$$

Kriteria

Interval TK	Kriteria
$0,00 < TK \leq 0,27$	Mudah
$0,27 < TK \leq 0,72$	Sedang
$0,72 < TK \leq 1,00$	Sukar

Berikut ini contoh perhitungan pada butir soal No 1, selanjutnya untuk butir soal yang lain dihitung dengan cara yang sama, dan diperoleh seperti pada tabel analisis butir soal

$$TK = \frac{\sum \text{pesertadidikgagal}}{\sum \text{pesertaTes}} \times 100\% = \frac{9}{32} \times 100\% = 28,13\%$$

Berdasarkan kriteria, maka soal no 1 mempunyai tingkat kesukaran yang sedang.

Lampiran 22

Perhitungan Reliabilitas Soal Essay

Rumus

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

Kriteria

Apabila $r_{11} > r_{\text{tabel}}$, maka instrumen tersebut reliabel

Perhitungan

1. Varians Total

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

Berdasarkan tabel pada analisis ujicoba diperoleh

$$\sigma_t^2 = \frac{127752 - \frac{(1962)^2}{32}}{32} = 233,027$$

2. Varians Butir

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

$$\delta_{b1}^2 = \frac{2289 - \frac{(251)^2}{32}}{32} = 10,007$$

$$\delta_{b2}^2 = \frac{2014 - \frac{(234)^2}{32}}{32} = 9,465$$

$$\delta_{b3}^2 = \frac{2301 - \frac{(257)^2}{32}}{32} = 7,405$$

$$\delta_{b10}^2 = \frac{2036 - \frac{(240)^2}{32}}{32} = 7,375$$

$$\begin{aligned}\sum \delta_b^2 &= \delta_{b1}^2 + \delta_{b2}^2 + \delta_{b3}^2 + \dots + \delta_{b10}^2 \\ &= 10,007 + 9,465 + 7,405 + \dots + 7,375 \\ &= 84,4551\end{aligned}$$

3. Koefisien Reliabilitas

$$r_{11} = \left[\frac{10}{10-1} \right] \left[1 - \frac{83,455}{233,027} \right] = 0,713$$

Pada taraf α 5% dengan $n = 32$ diperoleh $r_{tabel} = 0,349$. Karena $r_{11} > r_{tabel}$, maka dapat disimpulkan bahwa instrumen tersebut reliabel



Lampiran 23

KISI-KISI SOAL TES EVALUASI PEMAHAMAN KONSEP

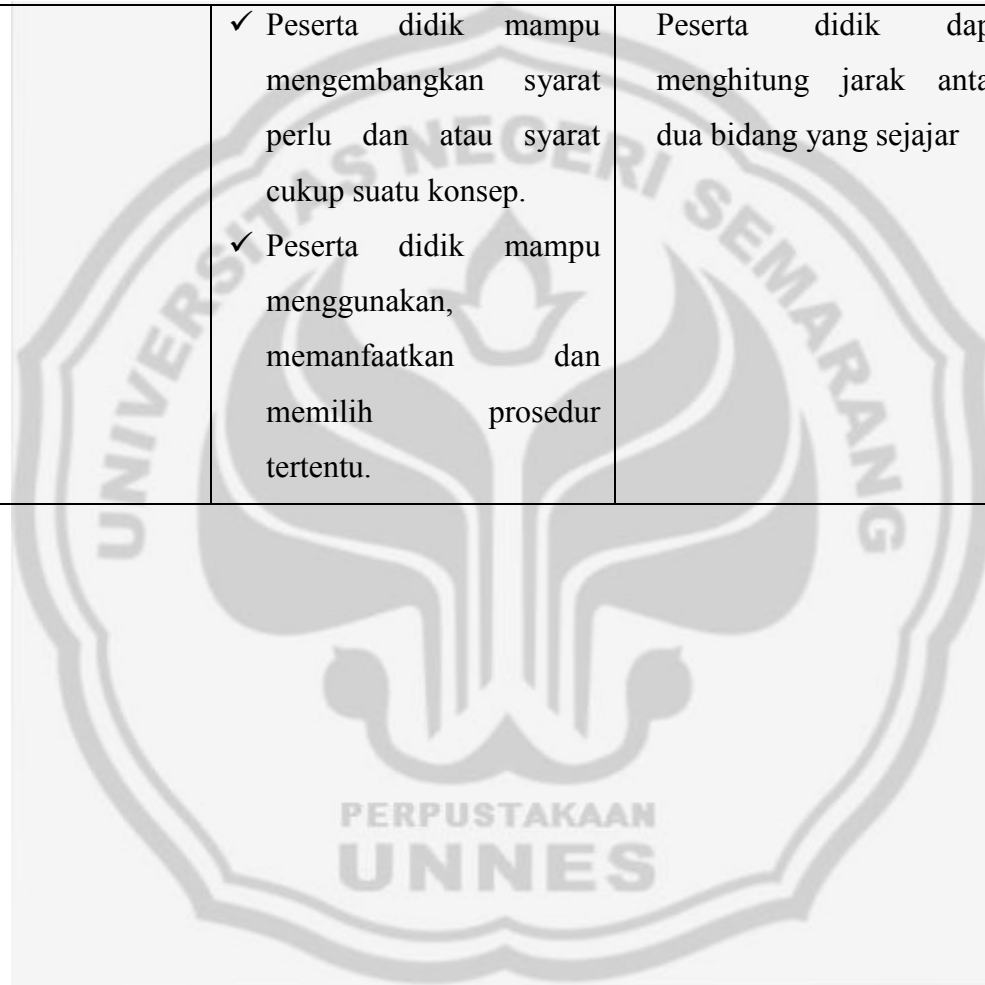
Mata Pelajaran : Matematika
 Satuan Pendidikan : SMA
 Sekolah : SMA N 2 Pekalongan
 Kelas / Semester : X/ Genap
 Alokasi Waktu : 80 menit

Standar Kompetensi	Kompetensi Dasar	Indikator Kemampuan Pemahaman Konsep	Indikator Pembelajaran	Bentuk Soal	No. Soal
Menentukan kedudukan, jarak, dan besar sudut yang melibatkan titik, garis, dan bidang dalam ruang dimensi tiga	Menentukan jarak dari titik ke garis dan dari titik ke bidang dalam ruang dimensi tiga	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Peserta didik mampu mengklasifikasikan objek menurut sifat-sifat tertentu sesuai dengan konsepnya. ✓ Peserta didik mampu mengembangkan syarat perlu dan atau syarat cukup suatu konsep 	Peserta didik dapat menghitung jarak antara titik dan garis dalam ruang	Uraian	1,2
		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Peserta didik mampu memberikan contoh dan kontra contoh dari konsep yang telah dipelajari. ✓ Peserta didik mampu 	Peserta didik dapat menghitung jarak antara titik dan bidang dalam ruang	Uraian	3

		menyatakan ulang sebuah konsep.			
		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Peserta didik mampu mengembangkan syarat perlu dan atau syarat cukup suatu konsep. ✓ Peserta didik mampu menggunakan, memanfaatkan dan memilih prosedur tertentu. 	Peserta didik dapat menghitung jarak antara dua garis dalam ruang	Uraian	4
		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Peserta didik mampu menggunakan, memanfaatkan dan memilih prosedur tertentu. ✓ Peserta didik mampu memberikan contoh dan kontra contoh dari konsep yang telah dipelajari. 	Peserta didik dapat menghitung jarak antara garis dan bidang dalam ruang	Uraian	7
		✓ Peserta didik mampu menyatakan ulang sebuah	Peserta didik dapat menghitung jarak antara	Uraian	6

		<p>konsep.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Peserta didik mampu mengembangkan syarat perlu dan atau syarat cukup suatu konsep. ✓ Peserta didik mampu mengaplikasikan konsep atau algoritma ke pemecahan masalah. 	dua garis yang bersilangan		
		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Peserta didik mampu menyatakan ulang sebuah konsep. ✓ Peserta didik mampu mengklasifikasikan objek menurut sifat-sifat tertentu sesuai dengan konsepnya. 	<p>Peserta didik dapat menghitung jarak antara garis dan bidang yang sejajar</p>	Uraian	8

		<ul style="list-style-type: none">✓ Peserta didik mampu mengembangkan syarat perlu dan atau syarat cukup suatu konsep.✓ Peserta didik mampu menggunakan, memanfaatkan dan memilih prosedur tertentu.	Peserta didik dapat menghitung jarak antara dua bidang yang sejajar	Uraian	5
--	--	---	---	--------	---



TES EVALUASI PEMAHAMAN KONSEP

Mata Pelajaran : Matematika

Kelas/ Semester : X / II

Hari/ Tanggal :

Sekolah : SMA N 2 Pekalongan

Petunjuk :

1. Periksa dan bacalah soal-soal dengan teliti sebelum anda menjawab
2. Dahulukan soal-soal yang anda anggap mudah
3. Analisis dan kemudian jawablah pertanyaan dibawah ini dengan runtut dan jelas

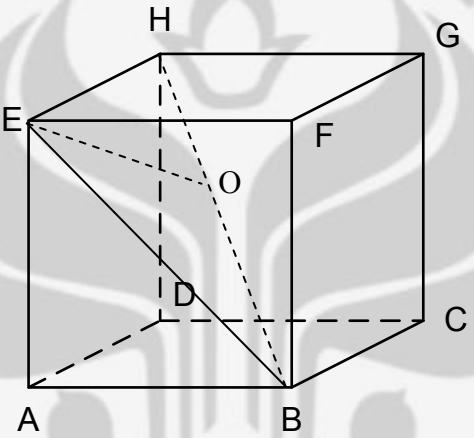
1. Diketahui kubus ABCD.EFGH dengan $|AB| = 6$ cm. Lukis dan hitung jarak titik A ke \overline{HF} .
2. Diketahui kubus ABCD.EFGH dengan rusuk a cm. Lukis dan hitung jarak titik E ke \overline{HB} .
3. Diketahui kubus ABCD.EFGH dengan panjang rusuk 6 cm. Lukis dan hitung jarak titik B ke bidang ACF .
4. Bila titik R ditengah-tengah \overline{HG} dan titik S ditengah \overline{AB} pada kubus ABCD.EFGH dengan panjang rusuk 6 dm. Lukis dan hitung jarak antara \overline{AR} dan \overline{SG} .
5. Diketahui kubus ABCD.EFGH dengan panjang rusuk 2cm. Lukis dan hitung jarak bidang ACH dan dan bidang BEG .

6. Diketahui kubus ABCD.EFGH dengan panjang rusuk 6 cm. Lukis dan hitung jarak \overline{AE} terhadap \overline{DF} pada kubus ABCD.EFGH
7. Diketahui balok ABCD.EFGH dengan panjang rusuk-rusuk $AB = 5$ cm, $BC = 4$ cm, $AE = 3$ cm.
- c. Hitunglah jarak antara \overline{AE} dan bidang $BCGF$
 - d. Hitunglah jarak antara \overline{AH} dan bidang $BCGF$
8. Diketahui kubus ABCD.EFGH dengan panjang rusuk 4 cm. Lukis dan hitung jarak antara \overline{GF} ke bidang $BCHE$.



Good Luck

		<p>2. \overline{HF} tegak lurus \overline{AE} (EFGH tegak lurus \overline{AE}).</p> <p>3. \overline{EG} memotong \overline{AE} pada bidang $ACGE$.</p> <p>4. Sehingga \overline{HF} tegak lurus $ACGE$.</p> <p>5. \overline{HF} tegak lurus \overline{AP} (AP terletak pada bidang $ACGE$).</p> <p>6. Jadi jarak antara titik A ke \overline{HF} adalah AP.</p> <p>Cara menentukan panjang titik A ke P adalah dengan menggunakan pendekatan teorema pythagoras.</p> <p>Lihat segitiga AEP.</p> <p>Segitiga AEP adalah segitiga siku-siku di E karena \overline{AE} tegak lurus dengan EFGH</p> <p>Diperoleh $AP ^2 = AE ^2 + EP ^2$</p> $= 6^2 + \left(\frac{1}{2} EG \right)^2$ $= 36 + (3\sqrt{2})^2$ $= 54$	5	2
--	--	---	---	---

<p>2.</p>	<p>Diketahui kubus ABCD.EFGH dengan rusuk 2 cm. Lukis dan hitung jarak titik E ke \overline{HB}.</p>	<p style="text-align: center;">$= 3\sqrt{6}$</p> <p>Jadi jarak titik P ke A adalah $AP = 3\sqrt{6}$ cm.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Peserta didik dapat melukis dan menentukan jarak titik E ke \overline{HB} pada kubus ABCD.EFGH dengan langkah:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tarik \overline{HB} pada kubus ABCD.EFGH. 2. Tarik garis tegak lurus melalui titik E pada \overline{HB} kemudian beri nama \overline{EO}. 	<p>3</p>	<p>10</p>
-----------	---	---	----------	-----------

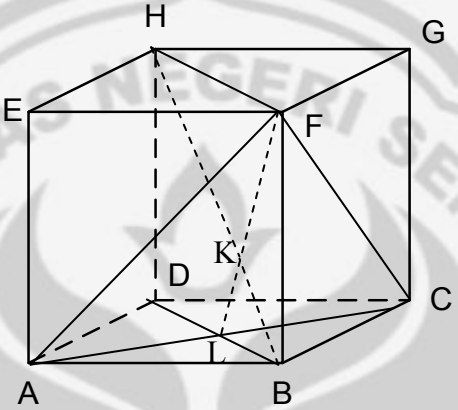
		<p>3. Jarak titik E ke \overline{HB} adalah \overline{EO}.</p> <p>4. Hubungkan titik B dengan titik E sehingga terbentuk \overline{BE}.</p> <p>5. Jarak titik E ke \overline{HB} pada kubus ABCD.EFGH pada gambar di atas adalah EO.</p> <p>Peserta didik dapat menentukan panjang jarak titik E ke \overline{HB}.</p> <p>Cara menentukan panjang titik E ke \overline{HB} adalah dengan menggunakan pendekatan luas segitiga BEH.</p> <p>Lihat Segitiga BEH adalah segitiga siku-siku di E karena \overline{HE} tegak lurus dengan \overline{BE} (\overline{HE} tegak lurus bidang ABFE sehingga \overline{HE} tegak lurus dengan \overline{BE}).</p> <p>Luas Δ BEH =</p> $\frac{1}{2}x HE x BE = \frac{1}{2}x HB x EO $ <p>Diperoleh $BE x HE = HB x EO$</p>	5	2
--	--	--	---	---

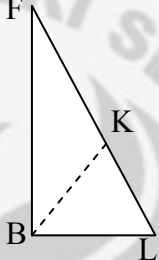
$$\Leftrightarrow 2\sqrt{2} \times 2 = 2\sqrt{3} \times |EO|$$

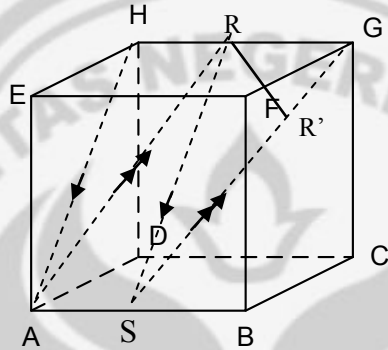
$$\Leftrightarrow \frac{2\sqrt{2} \times 2}{2\sqrt{3}} = |EO|$$

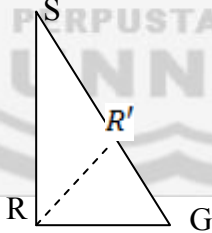
$$\Leftrightarrow |EO| = \frac{2}{3}\sqrt{6}$$

Jadi jarak titik E ke \overline{HB} adalah $|EO| = \frac{2}{3}\sqrt{6}$ cm.

3.	<p>Diketahui kubus ABCD.EFGH dengan panjang rusuk 6 cm. Lukis dan hitung jarak titik B ke bidang ACF.</p>	 <p>Peserta didik dapat melukis dan menentukan jarak titik B ke ACF pada kubus ABCD.EFGH dengan langkah:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Buat titik tembus \overline{BH} terhadap bidang AFC yaitu titik K. 2. \overline{BH} tegak lurus bidang ACF (sebab $\overline{BH} \perp \overline{AC}$ dan $\overline{BH} \perp \overline{FC}$). 3. Akibatnya \overline{BK} juga tegak lurus ACF. 4. Jadi BK merupakan jarak dari titik B 	3	10
----	--	---	---	----

		<p>ke bidang ACF.</p> <p>Peserta didik dapat menentukan panjang jarak titik B ke ACF, dengan menggunakan pendekatan luas $\triangle BLF$.</p> <p>Perhatikan $\triangle BLF$</p>  <p>$BF = 6 \text{ cm}$, $BL = \frac{1}{2} DB = \frac{1}{2} 6\sqrt{2} = 3\sqrt{2} \text{ cm}$</p> <p>$FL^2 = LB^2 + BF^2 = 18 + 36 = 54$</p> <p>$FL = \sqrt{54} = 3\sqrt{6} \text{ cm}$</p> <p>Luas $\triangle BLF = \frac{1}{2}x BF x BL = \frac{1}{2}x FL x BK$</p> <p>Diperoleh $BF x BL = FL x BK$</p> <p>$\Leftrightarrow 6x3\sqrt{2} = 3\sqrt{6}x BK$</p> <p>$\Leftrightarrow \frac{3\sqrt{2}x6}{3\sqrt{6}} = BK$</p> <p>$\Leftrightarrow BK = 2\sqrt{3}$</p> <p>Jadi jarak titik B ke bidang ACF adalah</p>	5	2
				3

<p>4</p>	<p>Bila titik R ditengah-tengah \overline{HG} dan titik S ditengah \overline{AB} pada kubus $ABCD.EFGH$ dengan panjang rusuk 6 dm. Lukis dan hitung jarak antara \overline{AR} dan \overline{SG}.</p>	<p>$BK = 2\sqrt{3}$ cm.</p>  <p>Peserta didik dapat melukis dan menentukan jarak antara \overline{AR} dan \overline{SG} pada kubus $ABCD.EFGH$ dengan langkah:</p> <p>Perhatikan gambar kubus $ABCD.EFGH$ diatas, titik R terletak ditengah-tengah \overline{HG} dan titik S di tengah-tengah \overline{AB} maka \overline{AR} sejajar \overline{SG}.</p> <p>Tarik garis tegak lurus melalui titik R ke \overline{SG} diperoleh $\overline{RR'}$.</p> <p>Jadi jarak antara \overline{AR} dan \overline{SG} adalah RR'.</p>	<p>10</p>	<p>2</p>
----------	--	---	-----------	----------

		<p>Peserta didik dapat menentukan jarak antara \overline{AR} dan \overline{SG}.</p> <p>dengan menggunakan pendekatan luas ΔGRS</p> <p>Lihat segitiga GBS siku-siku di B.</p> <p>$\overline{RS} = \overline{AH} = 6\sqrt{2}$ dm</p> <p>Berdasarkan teorema pythagoras, diperoleh:</p> $\begin{aligned} SG^2 &= SB^2 + BG^2 \\ &= 3^2 + (6\sqrt{2})^2 \\ &= 9 + 72 \\ &= 81 \\ SG &= 9 \text{ dm} \end{aligned}$ <p>Lihat lihat segitiga GRS dengan siku-siku di R.</p> <p>Berdasarkan prinsip luas segitiga, di peroleh :</p> 	3	2
--	--	---	---	---

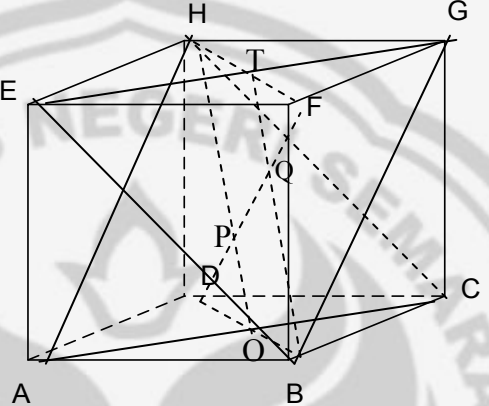
$$|SG| \times |RR'| = |GR| \times |RS|$$

$$|RR'| = \frac{GR \times RS}{SG}$$

$$|RR'| = \frac{3 \times 6\sqrt{2}}{9}$$

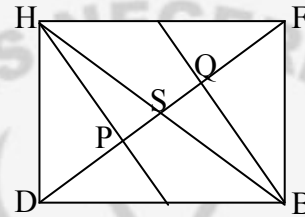
$$|RR'| = 2\sqrt{2}$$

Jadi jarak antara \overline{AR} dan \overline{SG} adalah $|RR'| = 2\sqrt{2}$ dm.

<p>5.</p>	<p>Dipunyai kubus ABCD.EFGH dengan panjang rusuk 2 cm. Lukis dan hitung jarak bidang ACH dan dan bidang BEG.</p>	 <p>Langkah-langkah untuk melukis dan menentukan jarak bidang ACH dan bidang BEG sebagai berikut.</p> <ol style="list-style-type: none"> Kedudukan bidang ACH dan bidang BEG adalah <i>sejajar</i>. Tentukan garis yang tegak lurus kedua bidang tersebut. Garis tersebut adalah DF (karena $\overline{DF} \perp \overline{AC}$ dan $\overline{DF} \perp \overline{AH}$) Jarak bidang ACH dan bidang BEG adalah jarak titik tembus garis DF pada kedua bidang 	<p>3</p>	<p>10</p>
-----------	--	---	----------	-----------

yakni masing-masing Q dan P atau $|PQ|$.

Untuk menghitung $|PQ|$



Lihat $\triangle DBH$, \overline{DS} merupakan garis berat.

Maka perbandingannya $DP : PS = 2 : 1$

$$|DP| = |PQ| = \frac{2}{3} \times \overline{DS}$$

$$= \frac{2}{3} \times \frac{1}{2} \times \overline{DF}$$

$$= \frac{1}{3} \overline{AG} = \frac{1}{3} \cdot 6\sqrt{3}$$

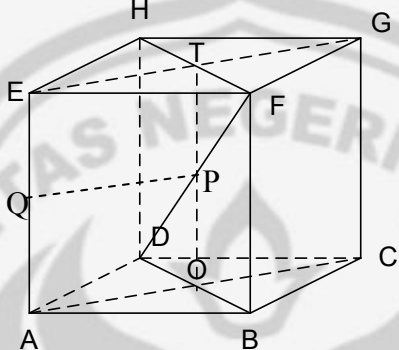
$$|PQ| = 2\sqrt{3} \text{ cm}$$

Jadi jarak bidang ACH dan bidang BEG

adalah $|PQ| = 2\sqrt{3} \text{ cm}$.

3

2

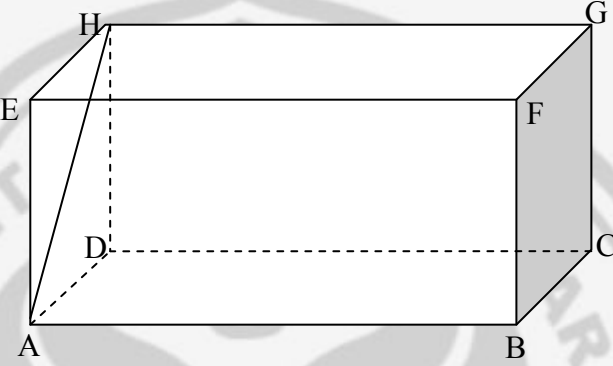
6.	<p>Diketahui kubus ABCD.EFGH dengan panjang rusuk 6 cm.</p> <p>Lukis dan hitung jarak \overline{AE} terhadap \overline{DF} pada kubus ABCD.EFGH.</p>	 <p>(a) Peserta didik dapat melukis dan menentukan jarak \overline{AE} ke \overline{DF} pada kubus ABCD.EFGH dengan langkah:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tentukan dan buat bidang melalui \overline{DF} dan sejajar \overline{AE} (Bidang tersebut adalah BDHF). 2. Proyeksikan \overline{AE} pada bidang BDHF (proyeksi \overline{AE} pada bidang BDHF adalah \overline{OT}) yang memotong \overline{DF} di P. 3. Melalui titik P, lukis \overline{PQ} tegak lurus \overline{AE}. 4. Jarak \overline{AE} ke \overline{DF} adalah PQ. 5. Jarak \overline{AE} ke \overline{DF} adalah $PQ = AO = ET$. 	5	10
----	--	---	---	----

(b) Jarak \overline{AE} ke \overline{DF} adalah $|PQ| = |AO|$.

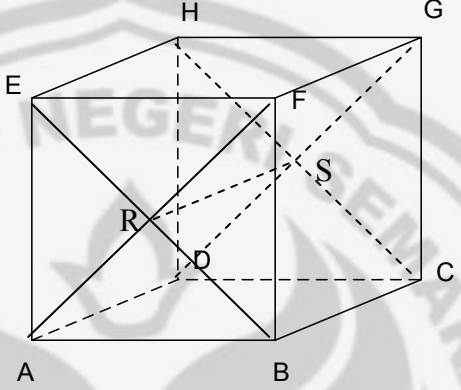
$$\begin{aligned} |PQ| &= |AO| = \frac{1}{2}x|AC| \\ &= \frac{1}{2}x6\sqrt{2} \\ &= 3\sqrt{2} \end{aligned}$$

Jadi jarak \overline{AE} ke $\overline{DF} = |PQ| = 3\sqrt{2}\text{cm}$.

5

<p>7.</p>	<p>Diketahui balok ABCD.EFGH dengan panjang rusuk-rusuk $AB = 5\text{cm}$, $BC = 4\text{ cm}$, $AE = 3\text{ cm}$.</p> <p>a. Hitunglah jarak antara \overline{AE} dan bidang $BCGF$</p> <p>b. Hitunglah jarak antara \overline{AH} dan bidang $BCGF$</p>	 <p>a. \overline{AE} dan bidang $BCGF$ merupakan garis dan bidang yang sejajar. Jarak antara \overline{AE} dan bidang $BCGF$ ditentukan oleh \overline{AB}, sebab \overline{AB} tegak lurus \overline{AE} dan juga tegak lurus bidang $BCGF$. Jadi jarak antara \overline{AE} dan bidang $BCGF = \overline{AB} = 5\text{ cm}$.</p> <p>b. \overline{AH} dan bidang $BCGF$ merupakan garis dan</p>	<p>3</p> <p>2</p> <p>4</p>	<p>10</p>
-----------	---	--	----------------------------	-----------

		<p>bidang yang sejajar. (\overline{AH} sejajar \overline{BG})</p> <p>Jarak antara \overline{AH} dan bidang $BCGF$ ditentukan oleh \overline{AB}, sebab</p> <p>\overline{AB} tegak lurus \overline{AH} dan juga tegak lurus bidang $BCGF$.</p> <p>Jadi jarak antara \overline{AH} dan bidang $BCGF = \overline{AB} = 5 \text{ cm}$.</p>	4	
--	--	--	---	--

<p>8.</p>	<p>Diketahui kubus ABCD.EFGH dengan panjang rusuk 4 cm. Lukis dan hitung jarak \overline{GF} ke bidang BCHE.</p>	 <p>Peserta didik dapat melukis dan menentukan jarak \overline{GF} ke bidang $BCHE$ pada kubus ABCD.EFGH dengan langkah: Kedudukan garis GF dan bidang BCHE adalah <i>sejajar</i>. Ruas garis $AF \perp GF$ dan ruas garis $AF \perp$ bidang BCHE. Jadi jarak \overline{GF} ke bidang BCHE = FR $FR = \frac{1}{2} \times 4\sqrt{2} = 2\sqrt{2}$ Jadi jarak \overline{GF} ke bidang $BCHE$ adalah $FR = 2\sqrt{2}$ cm</p>	<p>3</p> <p>5</p> <p>2</p>	<p>10</p>
<p>Total Skor</p>		<p>80</p>		
<p>Nilai = $\frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{skor total}} \times 100$</p>				

DATA HASIL BELAJAR

Eksperimen					Kontrol				
No	Kode	Awal	Akhir	Kriteria	No	Kode	Awal	Akhir	Kriteria
1	E-01	45	65	Tuntas	1	K-01	67	70	Tuntas
2	E-02	77	80	Tuntas	2	K-02	75	76	Tuntas
3	E-03	60	65	Tuntas	3	K-03	55	65	Tuntas
4	E-04	50	52	Tidak tuntas	4	K-04	45	48	Tidak tuntas
5	E-05	54	66	Tuntas	5	K-05	69	72	Tuntas
6	E-06	74	81	Tuntas	6	K-06	75	75	Tuntas
7	E-07	65	72	Tuntas	7	K-07	76	87	Tuntas
8	E-08	70	75	Tuntas	8	K-08	58	56	Tidak tuntas
9	E-09	45	60	Tidak tuntas	9	K-09	56	51	Tidak tuntas
10	E-10	68	70	Tuntas	10	K-10	82	80	Tuntas
11	E-11	66	68	Tuntas	11	K-11	86	90	Tuntas
12	E-12	81	98	Tuntas	12	K-12	76	76	Tuntas
13	E-13	75	80	Tuntas	13	K-13	83	86	Tuntas
14	E-14	70	76	Tuntas	14	K-14	55	46	Tidak tuntas
15	E-15	64	72	Tuntas	15	K-15	66	70	Tuntas
16	E-16	63	67	Tuntas	16	K-16	55	48	Tidak tuntas
17	E-17	69	71	Tuntas	17	K-17	60	65	Tuntas
18	E-18	45	66	Tuntas	18	K-18	75	68	Tuntas
19	E-19	75	83	Tuntas	19	K-19	50	40	Tidak tuntas
20	E-20	74	80	Tuntas	20	K-20	53	52	Tidak tuntas
21	E-21	79	92	Tuntas	21	K-21	60	65	Tuntas
22	E-22	56	65	Tuntas	22	K-22	70	68	Tuntas
23	E-23	52	58	Tidak tuntas	23	K-23	73	73	Tuntas
24	E-24	78	92	Tuntas	24	K-24	58	65	Tuntas
25	E-25	60	66	Tuntas	25	K-25	70	75	Tuntas
26	E-26	54	48	Tidak tuntas	26	K-26	56	65	Tuntas
27	E-27	69	72	Tuntas	27	K-27	45	45	Tidak tuntas
28	E-28	76	85	Tuntas	28	K-28	63	66	Tuntas
29	E-29	73	86	Tuntas	29	K-29	50	65	Tuntas
30	E-30	86	100	Tuntas	30	K-30	73	80	Tuntas
31	E-31	65	85	Tuntas	31	K-31	81	87	Tuntas
32	E-32	82	92	Tuntas	32	K-32	66	69	Tuntas
33	E-33	50	42	Tidak tuntas	33	K-33	65	65	Tuntas
Jumlah		2170.0	2430.0		Jumlah		2147.00	2209.00	
Rata-rata		65.76	73.64		Rata-rata		65.06	66.94	
Varians		134.75	188.80		Varians		126.87	169.06	
Standar deviasi		11.61	13.74		Standar deviasi		11.26	13.00	
Maksimal		86	100		Maksimal		86	90	
Minimal		45	42		Minimal		45	40	
Σ tuntas			28		Σ tuntas			25	
% tuntas			84.8		% tuntas			75.8	

UJI NORMALITAS
DATA HASIL EVALUASI KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP
PESERTA DIDIK KELOMPOK EKSPERIMEN

HipotesisH₀ : Data berdistribusi normalH₁ : Data tidak berdistribusi normal.**Pengujian Hipotesis**

Rumus yang digunakan:

$$X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Kriteria yang digunakan:H₀ diterima jika $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$ **Pengujian Hipotesis**

Nilai maksimal	= 100	Panjang kelas	= 10
Nilai minimal	= 42	Rata-rata (\bar{x})	= 73,64
Rentang	= 58	s	= 13,74
Banyak kelas	= 6	n	= 33

Kelas Interval	Batas Kelas	Z untuk batas kls.	Peluang untuk Z	Luas Kls. Untuk Z	Ei	Oi	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
41 - 50	40.5	-2.41	0.4921	0.0382	1.2595	2	0.4353
51 - 60	50.5	-1.68	0.4539	0.1234	4.0728	3	0.2826
61 - 70	60.5	-0.96	0.3305	0.2402	7.9264	9	0.1454
71 - 80	70.5	-0.23	0.0903	0.2816	9.2918	9	0.0092
81 - 90	80.5	0.50	0.1913	0.1989	6.5621	5	0.3718
91 - 100	90.5	1.23	0.3901	0.0846	2.7908	5	1.7489
	100.5	1.96	0.4747				
					χ^2	=	2.9932

Untuk α 5% dengan dk = 6 - 3 = 3 diperoleh $X^2_{tabel} = 7,81$ Karena $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$, maka data berdistribusi normal

UJI NORMALITAS
DATA HASIL EVALUASI KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP
PESERTA DIDIK KELOMPOK KONTROL

Hipotesis

H_0 : Data berdistribusi normal

H_1 : Data tidak berdistribusi normal.

Pengujian Hipotesis

Rumus yang digunakan:

$$X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Kriteria yang digunakan:

H_0 diterima jika $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$

Pengujian Hipotesis

Nilai maksimal	= 90	Panjang kelas	= 8,33
Nilai minimal	= 40	Rata-rata (\bar{x})	= 66,94
Rentang	= 50	s	= 13,00
Banyak kelas	= 6	n	= 33

Kelas Interval	Batas Kelas	Z untuk batas kls.	Peluang untuk Z	Luas Kls. Untuk Z	Ei	Oi	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$	
40 - 48	39.5	-2.11	0.4826	0.0607	2.0017	5	4.4912	
49 - 57	48.5	-1.42	0.4219	0.1559	5.1432	3	0.8931	
58 - 66	57.5	-0.73	0.2661	0.2526	8.3357	8	0.0135	
67 - 75	66.5	-0.03	0.0135	0.2583	8.5251	9	0.0265	
76 - 84	75.5	0.66	0.2449	0.1667	5.5020	4	0.4100	
85 - 93	84.5	1.35	0.4116	0.0679	2.2399	4	1.3830	
	93.5	2.04	0.4795					
					χ^2	\square	=	7.2173

Untuk α 5% dengan dk = 6 - 3 = 3 diperoleh $X^2_{tabel} = 7,81$

Karena $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$, maka data berdistribusi normal

**UJI KESAMAAN DUA VARIANS DATA HASIL EVALUASI
KELAS EKPERIMEN DAN KELAS KONTROL**

Hipotesis :

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

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

Rumus :

$$F = \frac{\text{Varians Terbesar}}{\text{Varians Terkecil}}$$

Kriteria pengujiannya adalah :

Tolak H_0 jika $F_{hitung} \geq F_{\frac{1}{2}\alpha(v_1, v_2)}$

Dengan dk pembilang $v_1 = n_1 - 1$ dan dk penyebut $v_2 = n_2 - 1$

Dari data diperoleh :

Sumber variasi	Kelompok Eksperimen	Kelompok Kontrol
Jumlah	2430	2209
n	33	33
\bar{x}	73.64	66.94
Varians (s^2)	188.80	169.06
Standart deviasi (s)	13.74	13.00

$$\text{Maka } F = \frac{188,80}{169,06} = 1,117$$

Dengan α 5% dan dengan dk pembilang = $33 - 1 = 32$ dan dk penyebut = $33 - 1 = 32$

dari tabel uji $F_{(0,975)(32,32)} = 1,80$

karena $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka H_0 diterima

UJI KETUNTASAN BELAJAR KELOMPOK EKSPERIMEN

Hipotesis:

$H_0 : \mu \geq 65$ (Telah mencapai ketuntasan belajar)

$H_a : \mu < 65$ (Belum mencapai ketuntasan belajar)

Uji Hipotesis:

Untuk menguji hipotesis dengan rumus:

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

H_0 ditolak jika $t_{hitung} > t_{tabel}$.

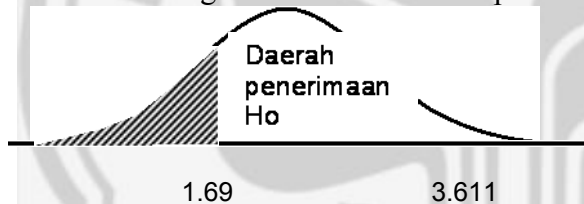
Berdasarkan hasil penelitian diperoleh:

Sumber variasi	Nilai
Jumlah	2430
N	33
\bar{x}	73,64
Standar deviasi	13,74

$$t = \frac{73,64 - 65}{\frac{13,74}{\sqrt{33}}}$$

$$= 3,61$$

Pada $\alpha = 5\%$ dengan $dk = 33 - 1 = 32$ diperoleh $t_{(0.95)(25)} = 1,69$



Karena t berada pada daerah penerimaan H_0 , maka dapat disimpulkan bahwa rata-rata hasil belajarnya ≥ 65 atau telah mencapai ketuntasan belajar.

UJI KETUNTASAN BELAJAR KELOMPOK KONTROL

Hipotesis:

Ho : $\mu \geq 65$ (Telah mencapai ketuntasan belajar)

Ha : $\mu < 65$ (Belum mencapai ketuntasan belajar)

Uji Hipotesis:

Untuk menguji hipotesis dengan rumus:

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

Ho ditolak jika $t_{hitung} > t_{tabel}$.

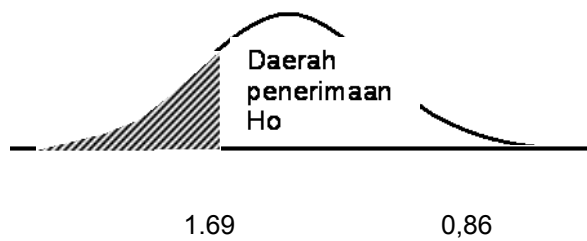
Berdasarkan hasil penelitian diperoleh:

Sumber variasi	Nilai
Jumlah	2209
N	33
\bar{x}	66,94
Standar deviasi	13,00

$$t = \frac{66,94 - 65}{\frac{13,00}{\sqrt{33}}}$$

$$= 0,86$$

Pada $\alpha = 5\%$ dengan $dk = 33 - 1 = 32$ diperoleh $t_{(0.95)(25)} = 1,69$



Karena t berada pada daerah penerimaan H_0 , maka dapat disimpulkan bahwa rata-rata hasil belajarnya ≥ 65 atau telah mencapai ketuntasan belajar.



UJI PROPORSI KETUNTASAN BELAJAR SECARA KLASIKAL
KELOMPOK EKSPERIMEN

Hipotesis statistiknya:

$H_0 : \pi \geq 75\%$ (Telah mencapai ketuntasan belajar secara klasikal)

$H_a : \pi < 75\%$ (Belum mencapai ketuntasan belajar secara klasikal)

Rumus:

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

Keterangan :

π_0 = nilai proporsi populasi yaitu 0,75

x = banyaknya peserta didik yang mendapat nilai ≥ 65

n = jumlah sampel

Kriteria pengujiannya adalah:

Terima H_a jika $Z < -Z_{(1-\alpha)(n-1)}$

Dari data diperoleh:

$x = 28$; $n = 33$, dan $\pi_0 = 0,75$

$$z = \frac{\frac{28}{33} - 0,75}{\sqrt{\frac{0,75(1-0,75)}{33}}} = 1,23$$

Pada $\alpha = 5\%$ dan $-Z$ tabel = -1,64

Maka H_a diterima, maka dapat disimpulkan bahwa proporsi ketuntasan belajar $\geq 75\%$ atau telah mencapai ketuntasan belajar secara klasikal.

**UJI PROPORSI KETUNTASAN BELAJAR SECARA KLASIKAL
KELOMPOK KONTROL**

Hipotesis statistiknya:

$H_0 : \pi \geq 75\%$ (Telah mencapai ketuntasan belajar secara klasikal)

$H_a : \pi < 75\%$ (Belum mencapai ketuntasan belajar secara klasikal)

Rumus:

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

Keterangan :

π_0 = nilai proporsi populasi yaitu 0,75

x = banyaknya peserta didik yang mendapat nilai ≥ 65

n = jumlah sampel

Kriteria pengujiannya adalah:

Terima H_a jika $Z < -Z_{(1-\alpha)(n-1)}$

Dari data diperoleh:

$x = 25$; $n = 33$, dan $\pi_0 = 0,75$

$$Z = \frac{\frac{25}{33} - 0,75}{\sqrt{\frac{0,75(1-0,75)}{33}}} = 0,10$$

Pada $\alpha = 5\%$ dan $-Z$ tabel = -1,64

Maka H_a diterima, maka dapat disimpulkan bahwa proporsi ketuntasan belajar $\geq 75\%$ atau telah mencapai ketuntasan belajar secara klasikal.

**UJI KESAMAAN DUA RATA-RATA
DATA HASIL BELAJAR ANTARA KELOMPOK EKSPERIMEN DAN
KELOMPOK KONTROL**

Hipotesis:

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

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

Rumus yang digunakan:

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

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

dengan,

H_0 diterima apabila $-t_{(1-1/2\alpha)(n_1+n_2-2)} < t < t_{(1-1/2\alpha)(n_1+n_2-2)}$

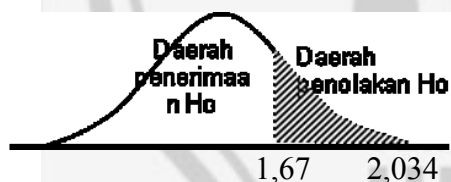
Berdasarkan rumus diatas diperoleh:

$$s^2 = \frac{(33-1)(188,801) + (33-1)(169,0587)}{33+33-2}$$

$$s = 13,3765$$

$$t = \frac{73,64 - 66,94}{13,3765 \sqrt{\frac{1}{33} + \frac{1}{33}}} = 2,034$$

Pada $\alpha = 5\%$ dan $dk = (33 + 33 - 2) = 64$, sehingga diperoleh $t_{\text{tabel}} = 1,67$



Karena t berada pada daerah penerimaan H_a , maka dapat disimpulkan bahwa rata-rata hasil belajar kelompok eksperimen lebih besar dari pada kelompok kontrol.

Tabel Harga Kritik Dari r *Product-Moment*

N	Interval	Kepercayaan	N	Interval	Kepercayaan	N	Interval	Kepercayaan
	95%	99%		95%	99%		95%	99%
(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)
3	0,997	0,999	26	0,388	0,496	55	0,266	0,345
4	0,950	0,990	27	0,381	0,487	60	0,254	0,330
5	0,878	0,959	28	0,374	0,478	65	0,244	0,317
6	0,811	0,917	29	0,367	0,470	70	0,235	0,306
7	0,754	0,874	30	0,361	0,463	75	0,227	0,296
8	0,707	0,874	31	0,355	0,456	80	0,220	0,286
9	0,666	0,798	32	0,349	0,449	85	0,213	0,278
10	0,632	0,765	33	0,344	0,442	90	0,207	0,270
11	0,602	0,735	34	0,339	0,436	95	0,202	0,263
12	0,576	0,708	35	0,334	0,430	100	0,195	0,256
13	0,553	0,684	36	0,329	0,424	125	0,176	0,230
14	0,532	0,661	37	0,325	0,418	150	0,159	0,210
15	0,514	0,641	38	0,320	0,413	175	0,148	0,194
16	0,497	0,623	39	0,316	0,408	200	0,138	0,181
17	0,482	0,606	40	0,312	0,403	300	0,113	0,148
18	0,468	0,590	41	0,308	0,396	400	0,098	0,128
19	0,456	0,575	42	0,304	0,393	500	0,088	0,115
20	0,444	0,561	43	0,301	0,389	600	0,080	0,105
21	0,433	0,547	44	0,297	0,384	700	0,074	0,097
22	0,423	0,537	45	0,294	0,380	800	0,070	0,091
23	0,413	0,526	46	0,291	0,276	900	0,065	0,0986
24	0,404	0,515	47	0,288	0,372	1000	0,062	0,081
25	0,396	0,505	48	0,284	0,368			
			49	0,281	0,364			
			50	0,297	0,361			

Daftar Kritik Uji F

 $\alpha = 2,5 \%$

dk penyebut	dk pembilang										
	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
10	3,311	3,304	3,297	3,291	3,285	3,279	3,274	3,269	3,264	3,260	3,255
11	3,118	3,110	3,104	3,097	3,091	3,086	3,080	3,075	3,070	3,066	3,061
12	2,963	2,956	2,949	2,943	2,937	2,931	2,925	2,920	2,915	2,911	2,906
13	2,837	2,830	2,823	2,817	2,810	2,805	2,799	2,794	2,789	2,784	2,780
14	2,732	2,725	2,718	2,711	2,705	2,699	2,694	2,689	2,684	2,679	2,674
15	2,644	2,636	2,629	2,623	2,616	2,610	2,605	2,599	2,594	2,590	2,585
16	2,568	2,560	2,553	2,546	2,540	2,534	2,529	2,523	2,518	2,513	2,509
17	2,502	2,494	2,487	2,481	2,474	2,468	2,462	2,457	2,452	2,447	2,442
18	2,445	2,437	2,430	2,423	2,416	2,410	2,405	2,399	2,394	2,389	2,384
19	2,394	2,386	2,379	2,372	2,365	2,359	2,353	2,348	2,343	2,338	2,333
20	2,349	2,341	2,334	2,327	2,320	2,314	2,308	2,302	2,297	2,292	2,287
21	2,308	2,300	2,293	2,286	2,279	2,273	2,267	2,262	2,256	2,251	2,246
22	2,272	2,264	2,257	2,250	2,243	2,237	2,231	2,225	2,220	2,215	2,210
23	2,239	2,231	2,224	2,216	2,210	2,204	2,198	2,192	2,186	2,181	2,176
24	2,209	2,201	2,193	2,186	2,180	2,173	2,167	2,162	2,156	2,151	2,146
25	2,182	2,174	2,166	2,159	2,152	2,146	2,140	2,134	2,128	2,123	2,118
26	2,157	2,148	2,141	2,134	2,127	2,120	2,114	2,109	2,103	2,098	2,093
27	2,133	2,125	2,118	2,110	2,104	2,097	2,091	2,085	2,080	2,074	2,069
28	2,112	2,104	2,096	2,089	2,082	2,076	2,070	2,064	2,058	2,053	2,048
29	2,092	2,084	2,076	2,069	2,062	2,056	2,050	2,044	2,038	2,033	2,028
30	2,074	2,066	2,058	2,051	2,044	2,037	2,031	2,025	2,019	2,014	2,009
31	2,057	2,049	2,041	2,033	2,026	2,020	2,014	2,008	2,002	1,997	1,991
32	2,041	2,033	2,025	2,017	2,010	2,004	1,997	1,991	1,986	1,980	1,975
33	2,026	2,018	2,010	2,002	1,995	1,989	1,982	1,976	1,971	1,965	1,960
34	2,012	2,003	1,996	1,988	1,981	1,974	1,968	1,962	1,956	1,951	1,946
35	1,999	1,990	1,982	1,975	1,968	1,961	1,955	1,949	1,943	1,937	1,932
36	1,986	1,978	1,970	1,962	1,955	1,949	1,942	1,936	1,930	1,925	1,919
37	1,974	1,966	1,958	1,951	1,943	1,937	1,930	1,924	1,918	1,913	1,907
38	1,963	1,955	1,947	1,939	1,932	1,925	1,919	1,913	1,907	1,901	1,896
39	1,953	1,944	1,936	1,929	1,922	1,915	1,908	1,902	1,896	1,891	1,885
40	1,943	1,934	1,926	1,919	1,912	1,905	1,898	1,892	1,886	1,881	1,875
41	1,933	1,925	1,917	1,909	1,902	1,895	1,889	1,882	1,877	1,871	1,866
42	1,924	1,916	1,908	1,900	1,893	1,886	1,880	1,873	1,867	1,862	1,856
43	1,916	1,907	1,899	1,892	1,884	1,877	1,871	1,865	1,859	1,853	1,848
44	1,908	1,899	1,891	1,883	1,876	1,869	1,863	1,856	1,850	1,845	1,839
45	1,900	1,891	1,883	1,876	1,868	1,861	1,855	1,848	1,842	1,837	1,831

Daftar Kritik Uji t

df	α									
	1%	2%	2,5%	5%	15%	20%	50%	60%	80%	90%
	$t_{0,995}$	$t_{0,99}$	$t_{0,975}$	$t_{0,95}$	$t_{0,925}$	$t_{0,90}$	$t_{0,75}$	$t_{0,70}$	$t_{0,60}$	$t_{0,55}$
30	2,75	2,46	2,04	1,70	1,48	1,31	0,68	0,53	0,26	0,13
31	2,74	2,45	2,04	1,70	1,48	1,31	0,68	0,53	0,26	0,13
32	2,74	2,45	2,04	1,69	1,47	1,31	0,68	0,53	0,26	0,13
33	2,73	2,44	2,03	1,69	1,47	1,31	0,68	0,53	0,26	0,13
34	2,73	2,44	2,03	1,69	1,47	1,31	0,68	0,53	0,26	0,13
35	2,72	2,44	2,03	1,69	1,47	1,31	0,68	0,53	0,26	0,13
36	2,72	2,43	2,03	1,69	1,47	1,31	0,68	0,53	0,26	0,13
37	2,72	2,43	2,03	1,69	1,47	1,30	0,68	0,53	0,26	0,13
38	2,71	2,43	2,02	1,69	1,47	1,30	0,68	0,53	0,26	0,13
39	2,71	2,43	2,02	1,68	1,47	1,30	0,68	0,53	0,26	0,13
40	2,70	2,42	2,02	1,68	1,47	1,30	0,68	0,53	0,26	0,13
41	2,70	2,42	2,02	1,68	1,47	1,30	0,68	0,53	0,25	0,13
42	2,70	2,42	2,02	1,68	1,47	1,30	0,68	0,53	0,25	0,13
43	2,70	2,42	2,02	1,68	1,47	1,30	0,68	0,53	0,25	0,13
44	2,69	2,41	2,02	1,68	1,47	1,30	0,68	0,53	0,25	0,13
45	2,69	2,41	2,01	1,68	1,46	1,30	0,68	0,53	0,25	0,13
46	2,69	2,41	2,01	1,68	1,46	1,30	0,68	0,53	0,25	0,13
47	2,68	2,41	2,01	1,68	1,46	1,30	0,68	0,53	0,25	0,13
48	2,68	2,41	2,01	1,68	1,46	1,30	0,68	0,53	0,25	0,13
49	2,68	2,40	2,01	1,68	1,46	1,30	0,68	0,53	0,25	0,13
50	2,68	2,40	2,01	1,68	1,46	1,30	0,68	0,53	0,25	0,13
51	2,68	2,40	2,01	1,68	1,46	1,30	0,68	0,53	0,25	0,13
52	2,67	2,40	2,01	1,67	1,46	1,30	0,68	0,53	0,25	0,13
53	2,67	2,40	2,01	1,67	1,46	1,30	0,68	0,53	0,25	0,13
54	2,67	2,40	2,00	1,67	1,46	1,30	0,68	0,53	0,25	0,13
55	2,67	2,40	2,00	1,67	1,46	1,30	0,68	0,53	0,25	0,13
56	2,67	2,39	2,00	1,67	1,46	1,30	0,68	0,53	0,25	0,13
57	2,66	2,39	2,00	1,67	1,46	1,30	0,68	0,53	0,25	0,13
58	2,66	2,39	2,00	1,67	1,46	1,30	0,68	0,53	0,25	0,13
59	2,66	2,39	2,00	1,67	1,46	1,30	0,68	0,53	0,25	0,13
60	2,66	2,39	2,00	1,67	1,46	1,30	0,68	0,53	0,25	0,13
61	2,66	2,39	2,00	1,67	1,46	1,30	0,68	0,53	0,25	0,13
62	2,66	2,39	2,00	1,67	1,46	1,30	0,68	0,53	0,25	0,13
63	2,66	2,39	2,00	1,67	1,46	1,30	0,68	0,53	0,25	0,13
64	2,65	2,39	2,00	1,67	1,46	1,29	0,68	0,53	0,25	0,13
65	2,65	2,39	2,00	1,67	1,46	1,29	0,68	0,53	0,25	0,13
66	2,65	2,38	2,00	1,67	1,46	1,29	0,68	0,53	0,25	0,13
67	2,65	2,38	2,00	1,67	1,46	1,29	0,68	0,53	0,25	0,13
68	2,65	2,38	2,00	1,67	1,46	1,29	0,68	0,53	0,25	0,13
69	2,65	2,38	1,99	1,67	1,46	1,29	0,68	0,53	0,25	0,13
70	2,65	2,38	1,99	1,67	1,46	1,29	0,68	0,53	0,25	0,13
71	2,65	2,38	1,99	1,67	1,46	1,29	0,68	0,53	0,25	0,13
72	2,65	2,38	1,99	1,67	1,46	1,29	0,68	0,53	0,25	0,13

Tabel HARGA KRITIK CHI KUADRAT

db	Interval Kepercayaan								
	99%	95%	90%	75%	50%	25%	10%	5%	1%
1	6,63	3,84	2,71	1,32	0,455	0,102	0,0158	0,0039	0,0002
2	9,21	5,99	4,61	2,77	1,39	0,575	0,211	0,103	0,0201
3	11,3	7,81	8,25	4,11	2,37	1,21	0,584	0,352	0,115
4	13,3	9,49	7,78	5,39	3,36	1,92	1,06	0,711	0,297
5	15,1	11,1	9,24	6,63	4,35	2,67	1,61	1,15	0,554
6	16,8	12,6	10,6	7,84	5,35	3,45	2,2	1,64	0,872
7	18,5	14,1	12	9,04	6,35	4,25	2,83	2,17	1,24
8	20,1	15,5	13,4	10,2	7,34	5,07	3,49	2,73	1,65
9	21,7	16,9	14,7	11,4	8,34	5,9	4,17	3,33	2,09
10	23,2	18,3	16	12,5	9,34	6,74	4,87	3,94	2,56
11	24,7	19,7	17,3	13,7	10,3	7,58	5,58	4,57	3,05
12	26,2	21	18,5	14,8	11,3	8,44	6,3	5,23	3,57
13	27,7	22,4	19,8	16	12,3	9,3	7,04	5,89	4,11
14	29,1	23,7	21,1	17,1	13,3	10,2	7,79	6,57	4,66
15	30,6	25	22,3	18,2	14,3	11	8,55	7,26	5,23
16	32	26,3	23,5	19,4	15,3	11,9	9,31	7,98	5,81
17	33,4	27,6	24,8	20,5	16,3	12,8	10,1	8,67	6,41
18	34,8	28,9	26	21,7	17,3	13,7	10,9	9,36	7,01
19	36,2	30,1	27,2	22,7	18,3	14,6	11,7	10,1	7,63
20	37,6	31,4	28,4	23,8	19,3	15,5	12,4	10,9	8,26
21	38,9	32,7	29,6	24,9	20,3	16,3	13,2	11,6	8,9
22	40,3	33,9	30,8	26	21,3	17,2	14	12,3	9,54
23	41,6	35,2	32	27,1	22,3	18,1	14,8	13,1	10,2
24	43	35,4	33,2	28,2	23,3	19	15,7	13,8	10,9
25	44,3	37,7	34,4	29,3	24,3	19,9	16,5	14,6	11,5
26	45,6	38,9	35,6	30,4	25,3	20,8	17,3	15,4	12,2
27	47	40,1	36,7	31,5	26,3	21,7	18,1	16,2	12,9
28	48,3	41,3	37,9	32,6	27,9	22,7	18,9	16,9	13,6
29	49,6	42,6	39,1	33,7	28,3	23,6	19,8	17,7	14,3
30	50,9	43,8	40,3	34,8	29,3	24,5	20,6	18,5	15
40	53,7	55,8	51,8	45,6	39,9	33,7	29,1	26,5	22,2

DOKUMENTASI

