



**STUDI PERBEDAAN KEEFEKTIFAN MODEL  
PEMBELAJARAN *LC-5E* DAN *CIRC* TERHADAP  
KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH  
MATEMATIKA PESERTA DIDIK KELAS X**

skripsi

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

oleh

Endang Sulastri

4101409133

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

**2013**

## **PERNYATAAN**

Saya menyatakan bahwa skripsi ini bebas plagiat, dan apabila di kemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam skripsi ini, maka saya akan bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan perundang-undangan.

Semarang, Agustus 2013

Endang Sulastri  
NIM. 4101409133

## PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul

STUDI PERBEDAAN KEEFEKTIFAN MODEL PEMBELAJARAN *LC-5E*  
DAN *CIRC* TERHADAP KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH  
MATEMATIKA PESERTA DIDIK KELAS X

disusun oleh

Endang Sulastri  
4101409133

Telah dipertahankan di hadapan Sidang Panitia Ujian Skripsi FMIPA UNNES  
padatanggal 1 Agustus 2013.

Panitia:

Ketua

Sekretaris

Prof. Dr. Wiyanto, M.Si  
196310121988031001

Drs. Arief Agoestanto, M.Si  
196807221993031005

Ketua Penguji

Dra. Emi Pujiastuti, M.Pd.  
196205241989032001

Anggota Penguji/  
Pembimbing Utama

Anggota Penguji/  
Pembimbing Pendamping

Dr. Scolastika Mariani, M.Si.  
196502101991022001

Drs. Mashuri, M.Si.  
196708101992031003

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

*Motto :*

- 1. Usaha keras tak akan mengkhianati.*
- 2. Tidak ada masalah yang tidak bisa diselesaikan selama ada komitmen bersama untuk menyelesaikannya.*

*Skripsi ini penulis persembahkan kepada:*

- 1. Ibu, ayah, dan adikku yang selalu memberi motivasi serta doa yang tak ada hentinya.*
- 2. Mahasiswa seperjuangan Pendidikan Matematika '09, terima kasih atas bantuannya.*
- 3. Semua pihak yang telah membantu.*
- 4. Pembaca yang budiman.*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Pada kesempatan ini, penulis dengan penuh syukur mempersembahkan skripsi berjudul "Studi Perbedaan Keefektifan Model Pembelajaran *LC-5E* dan *CIRC* terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Peserta Didik Kelas X".

Skripsi ini dapat tersusun dengan baik berkat bantuan dan bimbingan banyak pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Fathur Rokhman, M.Hum., Rektor Universitas Negeri Semarang.
2. Prof. Dr. Wiyanto, M.Si, Dekan FMIPA Universitas Negeri Semarang.
3. Drs. Arief Agoestanto, M.Si, Ketua Jurusan Matematika.
4. Dr. Scolastika Mariani, M.Si., Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis.
5. Drs. Mashuri, M.Si., Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis.
6. Dra. Hj. Jadmi Rahayu, M.M. selaku kepala SMA Negeri 2 Ungaran dan Bambang Susilardjo, B.A. selaku guru mata pelajaran matematika kelas X.
7. Semua pihak yang telah memberikan bantuan dalam menyelesaikan skripsi ini.

Semoga laporan hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi penulis dan para pembaca. Terima kasih.

Semarang, Agustus 2013

Penulis

## ABSTRAK

Sulastri, Endang. 2013. *Studi Perbedaan Keefektifan Model Pembelajaran LC-5E dan CIRC terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Peserta Didik Kelas X*. Skripsi. Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang. Pembimbing I: Dr. Scolastika Mariani, M.Si., Pembimbing II: Drs. Mashuri, M.Si.

Kata kunci: pembelajaran kooperatif *LC-5E* , pembelajaran *CIRC*, kemampuan pemecahan masalah.

Dalam proses pembelajaran matematika, masih banyak guru yang mengalami kesulitan mengembangkan kemampuan pemecahan masalah matematika peserta didiknya yang merupakan salah satu dari lima standar proses pembelajaran matematika menurut *NCTM*. Upaya untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan menggunakan beragam model pembelajaran kooperatif. Di antara model pembelajaran kooperatif tersebut adalah *LC-5E* dan *CIRC*. Dalam penelitian ini, keefektifan model pembelajaran *LC-5E* dibandingkan dengan model pembelajaran *CIRC*.

Permasalahan penelitian ini adalah (1) apakah model pembelajaran *LC-5E* efektif terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika peserta didik kelas X? (2) apakah model pembelajaran *CIRC* efektif terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika peserta didik kelas X? dan (3) apakah terdapat perbedaan keefektifan antara model pembelajaran *LC-5E* dan model pembelajaran *CIRC* terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika peserta didik kelas X?

Populasi dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas X SMA Negeri 2 Ungaran tahun pelajaran 2012/2013 yang terdiri dari sebelas kelas. Sampel dalam penelitian ini diambil secara *cluster sapling* dan terpilih kelas X.3 sebagai Kelompok Eksperimen 1 yang dikenai perlakuan model pembelajaran *LC-5E*, kelas X.2 sebagai Kelompok Eksperimen 2 yang dikenai perlakuan model pembelajaran *CIRC*, dan kelas X.1 sebagai Kelompok Kontrol yang dikenai model pembelajaran ekspositori.

Simpulan yang diperoleh dari penelitian ini adalah (1) model pembelajaran *LC-5E* efektif terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika peserta didik kelas X; (2) model pembelajaran *CIRC* efektif terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika peserta didik kelas X; dan (3) terdapat perbedaan keefektifan antara model pembelajaran *LC-5E* dan model pembelajaran *CIRC* terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika peserta didik kelas X, di mana model pembelajaran *LC-5E* lebih efektif dibandingkan dengan model pembelajaran *CIRC*.

Saran dari penelitian ini adalah model *LC-5E* dapat digunakan sebagai alternatif dalam mengembangkan kemampuan pemecahan masalah matematika peserta didik. Pengelolaan kelas harus diperhatikan pada saat pembelajaran menggunakan model pembelajaran *LC-5E* maupun *CIRC*, terlebih pada saat berdiskusi dan presentasi di depan kelas agar tidak menimbulkan kegaduhan.

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
HALAMAN JUDUL .....	i
PERNYATAAN .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
ABSTRAK .....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiii
<b>BAB</b>	
<b>1. PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	6
1.3 Tujuan Penelitian .....	6
1.4 Manfaat Penelitian .....	7
1.5 Penegasan Istilah.....	7
1.6 Sistematika Penulisan Skripsi.....	11
<b>2. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Landasan Teori .....	12
2.1.1 Definisi Belajar .....	12
2.1.2 Teori Belajar .....	13
2.1.3 Pembelajaran Kooperatif.....	16
2.1.4 Model Pembelajaran <i>Learning Cycle 5E (LC-5E)</i> .....	18
2.1.5 Model Pembelajaran <i>CIRC (Cooperative Integrated Reading and Composition)</i> .....	21

2.1.6	Kemampuan Pemecahan Masalah .....	25
2.1.7	Uraian Materi Jarak dalam Dimensi Tiga .....	29
2.2	Kerangka Berpikir .....	40
2.3	Hipotesis Penelitian .....	44
3.	<b>METODE PENELITIAN</b>	
3.1	Metode Penentuan Subjek Penelitian .....	45
3.1.1	Populasi .....	45
3.1.2	Sampel dan Teknik Sampling .....	45
3.2	Variabel Penelitian .....	47
3.2.1	Variabel bebas ( <i>Independent Variable</i> ) .....	47
3.2.2	Variabel terikat ( <i>Dependent Variable</i> ) .....	47
3.3	Desain Penelitian .....	48
3.4	Metode Pengumpulan Data .....	51
3.4.1	Metode Dokumentasi .....	51
3.4.2	Metode Tes .....	51
3.5	Instrumen Penelitian .....	52
3.6	Analisis Soal Uji Coba Instrumen .....	52
3.6.1	Analisis Validitas Item .....	52
3.6.2	Analisis Reliabilitas Tes .....	53
3.6.3	Analisis Tingkat Kesukaran .....	55
3.6.4	Analisis Daya Pembeda .....	56
3.6.5	Penentuan Instrumen .....	57
3.7	Analisis Data Awal .....	57
3.7.1	Uji Normalitas .....	58
3.7.2	Uji Homogenitas .....	59
3.7.3	Uji Kesamaan Rata-rata .....	61
3.8	Analisis Data Akhir .....	63
3.8.1	Uji Normalitas .....	63
3.8.2	Uji Homogenitas .....	64
3.8.3	Uji Hipotesis .....	66



3.8.3.1	Uji Hipotesis 1 dan 2 (Uji Ketuntasan Belajar) .....	67
3.8.3.2	Uji Hipotesis 3 (Uji Kesamaan Rata-rata) .....	68
4.	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
4.1	Hasil Penelitian .....	71
4.1.1	Pelaksanaan Penelitian .....	71
4.1.2	Analisis Data Tahap Awal.....	72
4.1.2.1	Uji Normalitas .....	72
4.1.2.2	Uji Homogenitas.....	73
4.1.2.3	Uji Kesamaan Rata-rata.....	74
4.1.3	Analisis Data Tahap Akhir .....	74
4.1.3.1	Uji Normalitas .....	75
4.1.3.2	Uji Homogenitas.....	76
4.1.3.3	Uji Hipotesis 1 (Uji Ketuntasan Belajar pada Kelompok Eksperimen 1).....	76
4.1.3.4	Uji Hipotesis 2 (Uji Ketuntasan Belajar pada Kelompok Eksperimen 2).....	77
4.1.3.5	Uji Hipotesis 3 (Uji Kesamaan Rata-rata).....	78
4.2	Pembahasan.....	80
4.2.1	Pembelajaran Kelompok Eksperimen 1 Menggunakan Model Pembelajaran <i>LC-5E</i> .....	81
4.2.2	Pembelajaran Kelompok Eksperimen 2 Menggunakan Model Pembelajaran <i>CIRC</i> .....	83
4.2.3	Pembelajaran Kelompok Kontrol Menggunakan Model Pembelajaran Ekspositori .....	85
4.2.4	Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik pada Materi Jarak dalam Dimensi Tiga.....	86
5.	PENUTUP	
5.1	Simpulan .....	90
5.2	Saran .....	91

DAFTAR PUSTAKA ..... 92  
LAMPIRAN ..... 97

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
3.1. Desain Penelitian .....	50
3.2 Kriteria tingkat kesukaran .....	56
3.3 Kriteria daya pembeda .....	57
3.4 Ringkasan Analisis Butir Soal Uji Coba.....	58
3.5 Harga-Harga yang Perlu untuk Uji Bartlett .....	61
3.6 Rumus Perhitungan Anava .....	63
3.7 Harga-Harga yang Perlu untuk Uji Bartlett .....	66
3.8 Rumus Perhitungan Anava .....	70
4.1 Deskripsi Hasil Tes Pemecahan Masalah .....	76
4.2 Hasil Uji Normalitas Tes Pemecahan Masalah Kelompok Sampel.....	76
4.3 Rata-rata ketiga kelompok sampel.....	80
4.4 Hasil uji lanjut <i>LSD</i> .....	80

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
1.1 Penyelesaian Peserta Didik 1 .....	3
1.2 Penyelesaian Peserta Didik 2 .....	3
2.1 (a) Teorema 1, (b) teorema 2, dan (c) teorema 3 .....	31
2.2 Teorema 4 .....	32
2.3 Teorema 5 .....	32
2.4 Teorema 6 .....	33
2.5 Teorema 7 .....	33

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran</b>	<b>Halaman</b>
Lampiran 1 Daftar Nama Peserta Didik Kelompok Eksperimen 1.....	97
Lampiran 2 Daftar Nama Peserta Didik Kelompok Eksperimen 2.....	98
Lampiran 3 Daftar Nama Peserta Didik Kelompok Kontrol .....	99
Lampiran 4 Daftar Nama Peserta Didik Kelompok Uji Coba .....	100
Lampiran 5 Daftar Nilai Ulangan Harian Kelompok Sampel.....	101
Lampiran 6 Uji Normalitas Data Awal .....	102
Lampiran 7 Uji Homogenitas Data Awal Kelompok Sampel.....	104
Lampiran 8 Uji Analisis Varians (Anava)Data Awal Kelompok Sampel .....	107
Lampiran 9 Kisi-Kisi Soal Uji Coba.....	110
Lampiran 10 Soal Uji Coba .....	115
Lampiran 11 Pedoman Penskoran Kemampuan Pemecahan Masalah .....	116
Lampiran 12 Kunci Jawaban dan Pedoman Penskoran Soal Uji Coba.....	117
Lampiran 13 Daftar Nilai Hasil Uji Coba.....	131
Lampiran 14 Analisis Hasil Uji Coba.....	132
Lampiran 15 Perhitungan Hasil Uji Coba.....	134
Lampiran 16 Silabus Kelompok Eksperimen 1 .....	142
Lampiran 17 Silabus Kelompok Eksperimen 2 .....	145
Lampiran 18 RPP Kelompok Eksperimen 1 .....	148
Lampiran 19 RPP Kelompok Eksperimen 2.....	172
Lampiran 20 RPP Kelompok Kontrol.....	197
Lampiran 21 Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) dan Jawaban.....	201
Lampiran 22 Lembar diskusi Peserta Didik (LDPD) dan Jawaban .....	223
Lampiran 23 Kuis dan Jawaban .....	238
Lampiran 24 Pekerjaan Rumah dan Jawaban .....	243
Lampiran 25 Kisi-Kisi Soal Tes Pemecahan Masalah.....	253
Lampiran 26 Soal Tes Pemecahan Masalah .....	257

Lampiran 27 Kunci Jawaban dan Pedoman Penskoran Soal Tes Pemecahan Masalah..	268
Lampiran 28 Daftar Nilai Tes Pemecahan Masalah .....	271
Lampiran 29 Uji Normalitas Data Akhir .....	274
Lampiran 30 Uji Homogenitas Data Akhir.....	275
Lampiran 31 Uji Analisis Varians Data Akhir .....	276
Lampiran 32 Uji Lanjut <i>LSD</i> .....	277
Lampiran 33 Uji Proporsi .....	280
Lampiran 34 Daftar Harga F Tabel.....	282
Lampiran 35 Daftar Harga R Tabel .....	283
Lampiran 36 Daftar Harga Z Tabel.....	284
Lampiran 37 Daftar Harga Persentil untuk Distribusi Chi-Kuadrat .....	285
Lampiran 38 Dokumentasi Penelitian.....	286
Lampiran 38 SK Penetapan Dosen Pembimbing.....	289
Lampiran 39 Surat Izin Penelitian .....	290
Lampiran 40 Surat Keterangan Penelitian .....	293

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Pendidikan merupakan usaha sadar yang dilakukan peserta didik untuk tumbuh dan mengembangkan potensi yang dimilikinya. Pendidikan memiliki kaitan erat dengan proses pembelajaran di mana proses ini memiliki banyak faktor yang dapat mempengaruhi tercapainya kualitas pendidikan yang baik. Pendidik diharapkan untuk menjalankan perannya dalam proses pembelajaran, sehingga peserta didik dapat memahami materi yang disampaikan. Salah satu upaya yang perlu dilakukan oleh pendidik adalah menentukan model pembelajaran yang tepat untuk menyampaikan suatu materi ajar dan juga tingkat perkembangan peserta didik.

Matematika merupakan ilmu yang mendasari perkembangan teknologi modern, mempunyai peranan penting dalam berbagai disiplin ilmu dan memajukan daya pikir manusia. Penguasaan matematika sejak dini diperlukan untuk menguasai dan menciptakan teknologi di masa depan. Oleh karena itu, mata pelajaran matematika merupakan mata pelajaran yang diberikan pada setiap jenjang pendidikan dari mulai pendidikan dasar. Matematika perlu diberikan kepada peserta didik untuk membekali mereka dengan kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, kreatif, dan mampu bekerja sama. Kompetensi tersebut diperlukan agar peserta didik dapat memiliki kemampuan memperoleh, mengelola, dan memanfaatkan informasi untuk bertahan hidup pada keadaan dinamis. Salah satu tujuan belajar matematika

bagi peserta didik adalah agar ia mempunyai kemampuan atau keterampilan dalam memecahkan masalah atau soal-soal matematika, sebagai sarana baginya untuk mengasah penalaran yang cermat, logis, kritis, dan kreatif. Oleh karena itu, kemampuan pemecahan masalah menjadi fokus pembelajaran matematika di semua jenjang.

*National Council Teachers of Mathematic/NCTM* (2000) menyebutkan bahwa memecahkan masalah bukan saja merupakan suatu sasaran belajar matematika, tetapi sekaligus merupakan alat utama untuk melakukan belajar itu. Oleh karena itu, kemampuan pemecahan masalah menjadi fokus pembelajaran matematika di semua jenjang, dari sekolah dasar hingga perguruan tinggi. Dengan mempelajari pemecahan masalah di dalam matematika, para peserta didik akan mendapatkan cara-cara berpikir, kebiasaan tekun, dan keingintahuan, serta kepercayaan diri di dalam situasi-situasi tidak biasa, sebagaimana situasi yang akan mereka hadapi di luar ruang kelas matematika. Di kehidupan sehari-hari dan dunia kerja, menjadi seorang pemecah masalah yang baik bisa membawa manfaat-manfaat besar (Widjajanti,2009:4).

Hasil studi pendahuluan yang dilaksanakan pada tanggal 23 Februari 2013 menunjukkan bahwa peserta didik masih kesulitan dalam mengerjakan soal pada materi dimensi tiga kelas X. Semua peserta didik sudah mengetahui teorema Pythagoras, kesejajaran dan ketegaklurusan namun sebagian besar peserta didik tidak dapat menyelesaikan soal dengan benar. Berikut soal jarak dalam dimensi tiga, “Dipunyai bidang empat beraturan  $T.ABC$  dengan panjang rusuk adalah 6 cm.  $P$



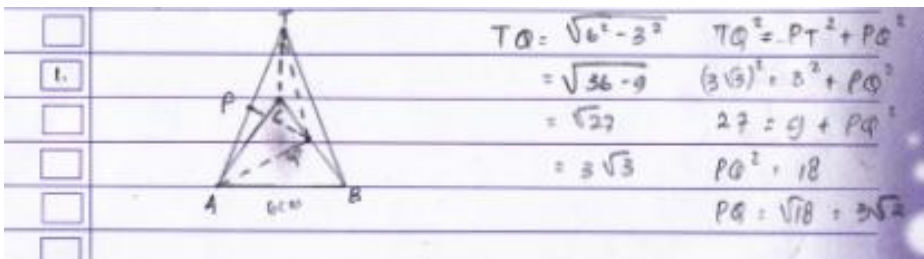
adalah titik tengah  $AT$  dan  $Q$  adalah titik tengah  $BC$ . Tentukan jarak titik  $P$  ke titik  $Q$ !". salah satu peserta didik menjawab pertanyaan tersebut seperti berikut ini.

$$\begin{aligned} 1. PQ &= \sqrt{5^2 - 3^2} \\ &= \sqrt{25 - 9} \\ &= \sqrt{16} \\ &= 4 \end{aligned}$$

Gambar 1.1 Penyelesaian peserta didik 1

Analisis dari penyelesaian soal di atas, peserta didik belum bisa memahami masalah dengan baik. Hal tersebut dapat dilihat dari jawaban peserta didik yang tidak menyertakan sketsa gambar yang sesuai dengan pertanyaan. Jika soal di atas divisualisasikan dengan gambar maka  $TAQ$  akan membentuk segitiga sama kaki dimana  $PQ$  adalah tinggi segitiga, sehingga  $PQ$  dapat dicari dengan menggunakan teorema Pythagoras. Jawaban peserta didik tersebut masih belum sesuai dengan langkah-langkah pemecahan masalah, yaitu memahami masalah dan merencanakan penyelesaian.

Dengan soal pertanyaan yang masih sama seperti di atas, salah satu peserta didik ada yang menyelesaikannya seperti berikut.



$$\begin{aligned} TA &= \sqrt{6^2 - 3^2} & TA^2 &= PT^2 + PQ^2 \\ &= \sqrt{36 - 9} & (3\sqrt{3})^2 &= 3^2 + PQ^2 \\ &= \sqrt{27} & 27 &= 9 + PQ^2 \\ &= 3\sqrt{3} & PQ^2 &= 18 \\ & & PQ &= \sqrt{18} = 3\sqrt{2} \end{aligned}$$

Gambar 1.2 Penyelesaian peserta didik 2

Dari jawaban di atas, peserta didik dapat menjawab pertanyaan dengan benar. Hanya saja peserta didik tidak menjelaskan proses penyelesaian masalah dengan benar. Hal ini masih belum sesuai dengan langkah-langkah pemecahan masalah yaitu merencanakan penyelesaian. Dari dua contoh hasil pengerjaan peserta didik di atas dapat dilihat bahwa kemampuan pemecahan masalah peserta didik masih kurang, sehingga diperlukan adanya upaya untuk memperbaiki kemampuan pemecahan masalah matematika peserta didik.

Berdasarkan wawancara dengan salah satu guru matematika di sekolah tersebut, model pembelajaran yang digunakan sehari-hari adalah model pembelajaran *Ekspositori*. Pada model pembelajaran *Ekspositori*, guru memberikan materi pokok pada awal pembelajaran kemudian memberikan latihan soal kepada peserta didik untuk dikerjakan secara mandiri maupun saling bertanya dan mengerjakan bersama dengan peserta didik lainnya. Roy Killen menamakan model pembelajaran *Ekspositori* ini dengan istilah model pembelajaran langsung (*direct instruction*) karena dalam model pembelajaran ini materi pelajaran disampaikan langsung oleh guru. Peserta didik tidak dituntut untuk menemukan materi itu (Sanjaya, 2006: 179).

Pengembangan kemampuan pemecahan masalah peserta didik dapat dilakukan dengan menerapkan pembelajaran kooperatif. Pembelajaran kooperatif merupakan model pembelajaran dengan cara berkelompok untuk bekerja sama saling membantu mengkonstruksi konsep, menyelesaikan persoalan, atau inkuiri guna mencapai tujuan pembelajaran. Salah satu tujuan pembelajaran kooperatif adalah mengembangkan keterampilan sosial peserta didik. Keterampilan sosial yang

dimaksud dalam pembelajaran kooperatif antara lain berbagi tugas, aktif bertanya, menghargai pendapat orang lain, memancing teman untuk bertanya, dan mau menjelaskan ide atau pendapat dalam kelompok.

Ragam model pembelajaran kooperatif cukup banyak di antaranya *LC-5E* dan *CIRC*. *LC-5E (Learning Cycle 5E)* adalah model pembelajaran yang berpusat pada peserta didik berupa rangkaian tahap-tahap kegiatan (fase) yang diorganisasi dengan baik sehingga peserta didik dapat menguasai kompetensi-kompetensi yang harus dicapai dalam pembelajaran. Menurut Wena (2009) fase dalam *LC-5E* yaitu *engagement, exploration, explanation, elaboration, dan evaluation*. *LC-5E* memfasilitasi peserta didik untuk belajar secara efektif dan mengorganisasikan pengetahuan yang diperoleh sehingga dapat bertahan lebih lama.

*Cooperative Integrated Reading and Composition (CIRC)*, termasuk salah satu tipe model pembelajaran *Cooperative Learning*. Pada awalnya, model *CIRC* diterapkan dalam pembelajaran Bahasa. Menurut Suyatno (2009:68), *Cooperative Integrated Reading and Composition (CIRC)* adalah membentuk kelompok heterogen empat orang, guru memberikan bahan bacaan sesuai dengan materi bahan ajar, peserta didik bekerja sama (membaca bergantian, menemukan kata kunci, memberikan tanggapan), terhadap wacana kemudian menuliskan kembali hasil kolaboratifnya, presentasi hasil kelompok, dan refleksi.

Berdasarkan uraian di atas, maka peneliti tertarik untuk menulis skripsi dengan judul: “Studi Perbedaan Keefektifan Model Pembelajaran *LC-5E* dan *CIRC* terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Peserta Didik Kelas X”.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dijelaskan di atas, maka permasalahan yang akan diteliti adalah sebagai berikut.

1. Apakah model pembelajaran kooperatif tipe *LC-5E* efektif terhadap kemampuan pemecahan masalah peserta didik kelas X?
2. Apakah model pembelajaran kooperatif tipe *CIRC* efektif terhadap kemampuan pemecahan masalah peserta didik kelas X?
3. Apakah terdapat perbedaan keefektifan antara model pembelajaran kooperatif tipe *LC-5E* dan tipe *CIRC* terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika peserta didik kelas X?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan yang telah dirumuskan, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengetahui apakah model pembelajaran kooperatif tipe *LC-5E* efektif terhadap kemampuan pemecahan masalah peserta didik kelas X.
2. Mengetahui apakah model pembelajaran kooperatif tipe *CIRC* efektif terhadap kemampuan pemecahan masalah peserta didik kelas X.
3. Mengetahui apakah terdapat perbedaan keefektifan antara model pembelajaran kooperatif tipe *LC-5E* dan tipe *CIRC* terhadap kemampuan pemecahan masalah pemecahan masalah peserta didik kelas X.

## 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini sebagai berikut.

1. Bagi Peserta didik
  - a. Membantu peserta didik untuk mengembangkan kemampuan pemecahan masalahnya sehingga dapat memahami konsep matematika yang dipelajari dan menerapkannya untuk menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari.
  - b. Meningkatkan motivasi dan minat peserta didik untuk belajar matematika.
2. Bagi Guru
  - a. Memberi masukan kepada guru agar dapat menerapkan strategi pembelajaran yang bervariasi.
  - b. Meningkatkan kreativitas guru untuk memanfaatkan media di lingkungan sekitar demi memudahkan peserta didik dalam pembelajaran.
3. Bagi Peneliti
  - a. Menerapkan pengetahuan yang diperoleh dari perkuliahan.
  - b. Menambah pengalaman mengenai model pembelajaran yang efektif guna mengembangkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik.

## 1.5 Penegasan Istilah

Untuk menghindari penafsiran makna yang berbeda terhadap judul dan rumusan masalah oleh para pembaca, diperlukan penegasan istilah sebagai berikut.

### **1.5.1 Studi Perbedaan**

Dalam penelitian ini yang dimaksud dengan studi perbedaan adalah membandingkan implementasi keefektifan antara model pembelajaran kooperatif tipe *LC-5E* dan tipe *CIRC* terhadap kemampuan pemecahan masalah peserta didik kelas X.

### **1.5.2 Keefektifan**

Menurut Sinambela (2008: 78) pembelajaran dikatakan efektif apabila mencapai sasaran yang diinginkan, baik dari segi tujuan pembelajaran maupun prestasi peserta didik yang maksimal. Jadi, indikator keefektifan pembelajaran: (1) ketercapaian ketuntasan belajar; (2) ketercapaian aktivitas peserta didik; (3) ketercapaian kemampuan guru mengelola pembelajaran; serta (4) respon peserta didik terhadap pembelajaran yang positif.

Indikator efektif dalam penelitian ini adalah ketercapaian ketuntasan belajar. Ketuntasan belajar menurut BSNP (2009: 20-21) adalah tingkat ketercapaian kompetensi setelah peserta didik mengikuti kegiatan pembelajaran, sedangkan Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) merupakan batas minimal pencapaian kompetensi pada setiap aspek penilaian mata pelajaran yang harus dikuasai oleh peserta didik. Penetapan KKM dibuat secara kesepakatan kelompok guru mata pelajaran berdasarkan analisis *SWOT* (kekuatan, kelemahan, peluang, dan ancaman) satuan pendidikan yang bersangkutan. KKM ditentukan melalui analisis tiga hal, yaitu tingkat kerumitan (kompleksitas), tingkat kemampuan rata-rata peserta didik, dan tingkat kemampuan sumber daya dukung sekolah. Di dalam BSNP (2009: 20),

persen KKM yang ideal yaitu 75%, sedangkan KKM mata pelajaran Matematika di SMA Negeri 2 Ungaran untuk tahun ajaran 2012/2013 yaitu skor 70 dari skor total 100. Kelas dianggap telah mencapai ketuntasan belajar jika sekurang-kurangnya 75% dari peserta didik yang berada pada kelas tersebut memperoleh nilai lebih dari atau sama dengan 70.

Sedangkan indikator lebih efektif dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Memenuhi indikator efektif
- b. Rata-rata hasil tes kemampuan pemecahan masalah dari kelas yang dikenai model pembelajaran yang satu lebih baik dari pada rata-rata hasil tes kemampuan pemecahan masalah dari kelas yang dikenai model pembelajaran lainnya.
- c. Proporsi peserta didik yang mendapatkan nilai minimal 70 di kelas yang dikenai model pembelajaran yang satu lebih banyak dari pada di kelas yang dikenai model pembelajaran lainnya.

### **1.5.3 Kemampuan Pemecahan masalah**

Kemampuan berasal dari kata mampu yang berarti (bisa, sanggup) melakukan sesuatu, dengan imbuhan ke-an kata mampu menjadi kemampuan yaitu kesanggupan atau kecakapan. Pemecahan masalah adalah proses menerapkan pengetahuan yang telah diperoleh sebelumnya ke dalam situasi baru yang belum dikenal (Wardhani, 2005:93). Jadi, kemampuan pemecahan masalah adalah kecakapan untuk menerapkan pengetahuan yang telah diperoleh sebelumnya ke dalam situasi baru yang belum dikenal. Adapun kemampuan pemecahan masalah dalam penelitian ini adalah kesanggupan atau kecakapan peserta didik dalam menyelesaikan soal-soal tes

kemampuan pemecahan masalah dalam materi pokok jarak dalam ruang yang meliputi kemampuan peserta didik dalam memahami masalah, mengorganisasikan data dan memilih informasi yang relevan, menyajikan masalah matematika dalam berbagai bentuk, mengembangkan strategi pemecahan masalah serta membuat dan menafsirkan model matematika dari suatu masalah.

#### **1.5.4 Model Pembelajaran *LC-5E (Learning Cycle 5 E)***

Model *LC-5E* adalah model pembelajaran secara bersiklus mulai dari fase *engagement* untuk mengetahui pengetahuan awal dan mengidentifikasi miskonsepsi peserta didik, fase *exploration* untuk menggali pengetahuan prasyarat, fase *explanation* untuk mengenalkan konsep baru dan alternatif pemecahan, fase *elaboration* untuk mengaplikasikan konsep dalam konteks yang berbeda, dan fase *evaluation* untuk mengobservasi pengetahuan dan kecakapan peserta didik dalam mengaplikasikan konsep (Suyatno 2009: 64).

#### **1.5.5 Model Pembelajaran *CIRC (Cooperative Integrated Reading and Composition)***

Model pembelajaran *Cooperative Integrated Reading and Composition (CIRC)* dikembangkan oleh Stevans, Madden, Slavin dan Farnish. Model pembelajaran ini termasuk salah satu tipe model pembelajaran *Cooperative Learning*. Pada awalnya, model *CIRC* diterapkan dalam pembelajaran Bahasa. Menurut Sutarno (2010), *Cooperative Integrated Reading and Composition (CIRC)* dibagi menjadi beberapa fase, yaitu: (1) fase orientasi, untuk mengetahui kemampuan awal peserta didik; (2) fase organisasi, membagi peserta didik ke dalam beberapa kelompok



dengan memperhatikan keheterogenan akademik; (3) fase pengenalan konsep, untuk mengenalkan konsep baru mengacu pada hasil penemuan selama eksplorasi; (4) fase publikasi, peserta didik mengkomunikasikan hasil temuan-temuannya; dan (5) fase penguatan dan refleksi, guru memberikan penguatan dan merefleksi hasil pembelajaran.

## **1.6 Sistematika Penulisan Skripsi**

Secara garis besar penulisan skripsi ini terdiri dari tiga bagian, yaitu bagian awal, bagian isi, dan bagian akhir, yang masing-masing diuraikan sebagai berikut.

### **1.6.1 Bagian Awal**

Bagian ini terdiri dari halaman judul, halaman pengesahan, pernyataan, motto dan persembahan, kata pengantar, abstrak, daftar isi, daftar tabel, daftar gambar dan daftar lampiran.

### **1.6.2 Bagian Isi**

Bagian ini merupakan bagian pokok skripsi yang terdiri dari 5 bab, yaitu:

- BAB 1 : Pendahuluan, berisi latar belakang, permasalahan, tujuan, manfaat, penegasan istilah dan sistematika penulisan skripsi.
- BAB 2 : Tinjauan pustaka, berisi landasan teori, kerangka berpikir dan hipotesis.
- BAB 3 : Metode penelitian, berisi metode penentuan subjek penelitian, variabel penelitian, metode pengumpulan data, instrumen dan analisis data.
- BAB 4 : Hasil penelitian dan pembahasan.

BAB 5 : Penutup, berisi simpulan hasil penelitian dan saran-saran peneliti.

### **1.6.3 Bagian Akhir**

Bagian ini terdiri dari daftar pustaka dan lampiran-lampiran.

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Landasan Teori**

##### **2.1.1 Definisi Belajar**

Belajar merupakan proses penting bagi perubahan perilaku setiap orang dan belajar itu mencakup segala sesuatu yang dipikirkan dan dikerjakan oleh seseorang. Belajar memegang peranan penting di dalam perkembangan, kebiasaan, sikap, keyakinan, tujuan, kepribadian, dan bahkan persepsi seseorang. Oleh karena itu dengan menguasai konsep dasar tentang belajar, seseorang mampu memahami bahwa aktivitas belajar itu memegang peranan penting dalam proses psikologis. (Rifai & Anni, 2011: 82).

Gagne dalam buku *The Condition of Learning* (1977) sebagaimana dikutip oleh Dalyono (2009: 211) menyatakan bahwa belajar terjadi apabila suatu situasi stimulus bersama dengan isi ingatan mempengaruhi peserta didik sedemikian rupa sehingga perbuatannya berubah dari waktu sebelum ia mengalami situasi itu ke waktu sesudah ia mengalami situasi stimulus tersebut. Definisi lain menurut Lee J. Croubach sebagaimana yang dikutip oleh Dalyono (2009:212) yaitu *Learning is shown by change in behavior as result of experience* artinya belajar itu tampak oleh perubahan tingkah laku sebagai akibat dari pengalaman.

Hilgard dan Bower dalam buku *Theories of Learning* (1975) sebagaimana dikutip oleh Dalyono (2009: 211) mengemukakan definisi belajar sebagai berikut.

.... belajar berhubungan dengan perubahan tingkah laku seseorang terhadap sesuatu situasi tertentu yang disebabkan oleh pengalamannya yang berulang-ulang dalam situasi itu, di mana perubahan tingkah laku itu tidak dapat dijelaskan atau dasar kecenderungan respon pembawaan, kematangan, atau keadaan-keadaan sesaat seseorang (misalnya kelelahan, pengaruh obat, dan sebagainya).

Dari definisi di atas tampak bahwa konsep tentang belajar mengandung tiga unsur utama, yaitu: (1) belajar berkaitan dengan perubahan perilaku; (2) perubahan perilaku itu terjadi karena didahului oleh proses pengalaman; dan (3) perubahan perilaku terjadi karena belajar bersifat relatif permanen. Jadi, belajar mengacu pada perubahan perilaku yang terjadi sebagai akibat dari interaksi antara individu dengan lingkungannya. Perubahan perilaku yang dimaksud dapat berbentuk perubahan kognitif, afektif, maupun psikomotorik.

## **2.1.2 Teori Belajar**

Berbagai teori yang mengkaji konsep belajar telah banyak dikembangkan oleh para ahli. Teori-teori belajar yang mendukung penelitian ini diuraikan sebagai berikut.

### ***2.1.2.1 Teori Belajar Vygotsky***

Menurut Rifa'i & Anni (2009: 34), teori Vigotsky mengandung pandangan bahwa pengetahuan itu dipengaruhi situasi dan bersifat kolaboratif, artinya pengetahuan didistribusikan di antara orang dan lingkungan yang mencakup obyek, alat, buku, dan komunitas tempat orang berinteraksi dengan orang lain sehingga dapat dikatakan bahwa fungsi kognitif berasal dari situasi sosial.

Vygotsky mengemukakan beberapa ide tentang *zone of proximal development* (ZPD). ZPD adalah serangkaian tugas yang terlalu sulit dikuasai anak secara mandiri, tetapi dapat dipelajari dengan bantuan orang dewasa atau anak yang lebih mampu (Rifa'i & Anni, 2011: 35). Selain itu, juga terdapat *scaffolding* yang erat kaitannya dengan ZPD, yaitu teknik untuk mengubah dukungan (Rifa'i & Anni, 2011: 35). Melalui *scaffolding* ini, orang yang lebih ahli (guru) akan memberikan tugas dan bimbingan sesuai dengan kemampuan anak (peserta didik).

Dengan demikian, teori Vygotsky yang penting dalam penelitian ini adalah pembelajaran dengan membentuk kelompok heterogen akan membantu peserta didik untuk mentransfer pengetahuan yang dimiliki kepada peserta didik lain. Guru berperan sebagai fasilitator memberikan tugas sesuai dengan indikator pembelajaran yang ingin dicapai, di mana indikator yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah menentukan jarak antara dua titik dalam ruang dimensi tiga, menentukan jarak titik ke garis dalam ruang dimensi tiga, menentukan jarak titik ke bidang dalam ruang dimensi tiga, menentukan jarak dua garis yang sejajar dalam ruang dimensi tiga, menentukan jarak garis dan bidang yang sejajar dalam ruang dimensi tiga, menentukan jarak dua bidang yang sejajar dalam ruang dimensi tiga, dan menentukan jarak dua garis yang bersilangan dalam ruang dimensi tiga.

#### **2.1.2.1 Teori Belajar Bermakna (*Meaningful Learning*)**

Teori ini dikemukakan oleh David Ausubel sebagai pelopor aliran kognitif. Belajar bermakna adalah proses mengaitkan informasi baru dengan konsep-konsep yang relevan dan terdapat dalam struktur kognitif seseorang. Pembelajaran dapat

menimbulkan belajar bermakna jika memenuhi prasyarat yakni: materi yang akan dipelajari bermakna secara potensial dan anak yang belajar bertujuan melaksanakan belajar bermakna. Kebermaknaan logis dan gagasan-gagasan yang relevan harus terdapat dalam struktur kognitif peserta didik. Berdasarkan pandangannya tentang belajar bermakna, maka David Ausubel mengajukan empat prinsip pembelajaran yaitu pengatur awal, deferensi progresif, penyesuaian integratif dan belajar superordinat (Rifai & Anni, 2011: 210).

Rifa'i & Anni (2011: 210) menyebutkan terdapat empat prinsip pembelajaran menurut Ausubel adalah sebagai berikut.

(1) Pengatur awal (*Advance Organizer*)

Pengaturan awal atau bahan pengait dapat digunakan pendidik dalam membantu mengaitkan konsep lama dengan konsep baru yang lebih tinggi maknanya. Penggunaan makna awal yang tepat dapat meningkatkan pemahaman berbagai macam materi pelajaran, terutama materi pelajaran yang telah mempunyai struktur yang teratur.

(2) Diferensiasi progresif

Dalam proses belajar bermakna perlu ada pengembangan dan elaborasi konsep-konsep. Caranya unsur yang paling umum dan inklusif diperkenalkan dahulu kemudian baru yang lebih mendetil, berarti proses pembelajaran dari umum ke khusus.

(3) Belajar superordinate

Belajar subordinat adalah proses struktur kognitif yang mengalami pertumbuhan ke arah diferensiasi. Ia terjadi sejak perolehan informasi dan diasosiasikan dengan konsep dalam struktur kognitif tersebut. Proses belajar tersebut akan terus berlangsung hingga pada suatu saat ditemukan hal-hal baru. Belajar subordinat akan terjadi bila konsep-konsep yang telah dipelajari sebelumnya merupakan unsur-unsur dari suatu konsep yang lebih luas dan inklusif.

#### (4) Penyesuaian integrative

Pada suatu saat peserta didik kemungkinan akan menghadapi kenyataan bahwa dua atau lebih nama konsep digunakan untuk menyatakan konsep yang sama atau bila mana yang sama diterapkan pada lebih dari satu konsep. Untuk mengatasi pertentangan kognitif itu, Ausubel mengajukan konsep pembelajaran penyesuaian integratif.

Teori belajar bermakna berkaitan dengan model pembelajaran yang diterapkan dalam penelitian ini. Baik model pembelajaran kooperatif tipe LC-5E maupun tipe *CIRC* diawali dengan proses pengaturan awal. Kemudian materi pembelajaran diperluas dengan diberikan soal-soal yang bergradasi dan bervariasi sehingga peserta didik dapat menerapkan konsep yang telah dipelajari.

### **2.1.3 Pembelajaran Kooperatif**

Menurut Wena (2009: 189), pembelajaran kooperatif merupakan salah satu model pembelajaran kelompok yang memiliki aturan-aturan tertentu. Prinsip pembelajaran kooperatif adalah peserta didik membentuk kelompok kecil dan saling mengajar sesamanya untuk mencapai tujuan bersama. Dalam pembelajaran

kooperatif, peserta didik pandai mengajar peserta didik yang kurang pandai tanpa merasa dirugikan. Peserta kurang pandai dapat belajar dalam suasana yang menyenangkan karena banyak teman yang membantu dan memotivasinya.

Pembelajaran kooperatif adalah suatu sistem yang di dalamnya terdapat elemen-elemen yang saling terkait. Menurut Hadi & Senduk (2003: 87) dan Lie (2002: 56) ada berbagai elemen yang merupakan ketentuan pokok dalam pembelajaran kooperatif, yaitu sebagai berikut.

a. Saling Ketergantungan Positif

Dalam pembelajaran kooperatif, suasana belajar yang memotivasi peserta didik untuk saling membutuhkan dalam hal pembelajaran perlu dimunculkan oleh guru. Hubungan yang saling membutuhkan antara peserta didik yang satu dengan lainnya disebut ketergantungan positif. Setiap anggota kelompok dalam pembelajaran kooperatif menyadari bahwa mereka perlu mengadakan kerjasama untuk mencapai tujuan bersama.

b. Interaksi Tatap Muka

Para peserta didik saling berhadapan ketika melakukan interaksi tatap muka sehingga mereka dapat melakukan komunikasi dua arah baik antar peserta didik maupun antara guru dengan peserta didik. Dalam hal ini peserta didik juga belajar untuk mengasah keterampilan mereka dalam bekerja sama dengan anggota kelompok. Adapun aktivitas-aktivitas yang dapat dilakukan seperti tanya jawab, memberikan penjelasan, berkata sopan, dan sebagainya. Dengan proses demikian para peserta



didik dapat menjadi sumber belajar satu sama lain sehingga sumber belajar mereka pun lebih bervariasi.

c. Akuntabilitas individu

Pembelajaran kooperatif dilakukan dalam bentuk kelompok sehingga setiap anggota kelompok dituntut untuk memberikan sumbangan pemikirannya demi keberhasilan kelompok tersebut. Setiap individu harus bertanggung jawab untuk menguasai materi pembelajaran secara maksimal karena hasil belajar kelompok didasarkan pada rata-rata nilai anggota kelompok. Kondisi belajar seperti itu menumbuhkan rasa tanggung jawab (akuntabilitas) masing-masing individu.

d. Keterampilan untuk menjalin hubungan antarpribadi

Guru secara tidak langsung mengajarkan peserta didik untuk menjalin hubungan antar pribadi melalui pembelajaran kooperatif. Keterampilan sosial tersebut seperti menyampaikan pendapat dengan sopan, tenggang rasa, memberikan saran dan kritik, mandiri, mempertahankan pikiran logis, dan sebagainya. Apabila peserta didik tidak dapat menjalin hubungan antarpribadi yang baik maka akan memperoleh teguran dari guru atau teman mereka sendiri sehingga setiap individu akan berusaha menjaga hubungan antarpribadi.

#### **2.1.4 Model Pembelajaran *Learning Cycle 5E (LC-5E)***

Model pembelajaran *LC-5E* merupakan salah satu pembelajaran dengan pendekatan konstruktivis. Model *LC* pertama kali diperkenalkan oleh Robert Karplus dalam *Science Curriculum Improvement Study/ SCIS* (Trowbridge & Bybee, 1996).

Pada mulanya *LC* terdiri dari tiga tahap atau fase yaitu eksplorasi (*exploration*), pengenalan konsep (*concept introduction*), dan penerapan konsep (*concept application*). Pada proses selanjutnya, tiga tahap siklus tersebut saat ini berkembang menjadi lima tahap yang dikenal sebagai *LC-5E*.

Model pembelajaran *LC-5E* adalah model pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengoptimalkan cara belajar dan mengembangkan daya nalar peserta didik. Implementasi *LC-5E* dalam pembelajaran menempatkan guru sebagai fasilitator yang mengelola berlangsungnya fase-fase tersebut.

Menurut Lorschach (2002) yang dikutip oleh Wena (2011: 171-172) *LC-5E* terdiri atas lima fase yaitu: (a) pembangkit minat (*engagement*); (b) eksplorasi (*exploration*); (c) penjelasan (*explanation*); (d) elaborasi (*elaboration*); (e) evaluasi (*evaluation*). Kelima fase tersebut dapat dijabarkan sebagai berikut.

(a) Pembangkit Minat (*Engagement*)

Pada fase pembangkit minat, guru berusaha memotivasi peserta didik untuk membangkitkan minat dan keingintahuan mereka terhadap materi yang akan dipelajari. Hal ini dapat dilakukan dengan mengajukan permasalahan atau pertanyaan tentang kehidupan sehari-hari atau kejadian faktual yang berkaitan dengan topik bahasan. Jawaban atau respon yang diberikan oleh peserta didik dapat dijadikan pedoman oleh guru untuk mengetahui pengetahuan awal peserta didik tentang pokok bahasan. Pada tahap ini, guru membangun keterkaitan antara pengalaman atau kehidupan sehari-hari peserta didik dengan topik yang akan dibahas.

(b) Eksplorasi (*Exploration*)

Fase eksplorasi merupakan fase kedua dari *LC-5E* yang mempunyai tujuan untuk mengecek pengetahuan yang dimiliki peserta didik. Pada tahap ini, peserta didik dibagi menjadi beberapa kelompok yang terdiri dari 2-4 orang, kemudian diberi kesempatan untuk bekerja sama. Guru merupakan fasilitator dan motivator yang bertugas mendorong peserta didik untuk menguji hipotesis atau membuat hipotesis baru, mencoba alternatif pemecahannya, melakukan dan mencatat pengamatan serta ide atau pendapat yang berkembang selama proses diskusi.

(c) Penjelasan (*Explanation*)

Penjelasan adalah tahap ketiga dari model pembelajaran *LC-5E*. Peserta didik didorong oleh guru untuk menjelaskan suatu konsep dengan kalimat mereka sendiri, meminta klarifikasi atas penjelasan peserta didik, dan saling mendengarkan penjelasan antar peserta didik atau guru. Hasil diskusi peserta didik digunakan guru untuk memberikan definisi dan penjelasan tentang konsep yang dibahas.

(d) Elaborasi (*Elaboration*)

Elaborasi merupakan tahap keempat *LC-5E*. Tahap elaborasi memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menerapkan konsep dan keterampilan yang telah dipelajari dalam konteks berbeda. Oleh karena itu, peserta didik dapat menerapkan atau mengaplikasikan konsep baru tersebut dalam situasi baru sehingga pembelajaran lebih bermakna.

(e) Evaluasi (*Evaluation*)

Evaluasi merupakan tahap terakhir dari *LC-5E*. Pada tahap ini, guru dapat mengetahui pemahaman atau pengetahuan peserta didik dalam menerapkan konsep baru dengan cara mengajukan pertanyaan terbuka, bukti, dan penjelasan yang diperoleh sebelumnya.

Contoh operasional implementasi model pembelajaran *LC-5E* dapat dilihat pada lampiran 18.

### **2.1.5 Model Pembelajaran *CIRC* (*Cooperative Integrated Reading and Composition*)**

Model pembelajaran *CIRC* merupakan salah satu model pembelajaran kooperatif sehingga dikategorikan sebagai pembelajaran terpadu. Model pembelajaran *CIRC* pertama kali dikembangkan oleh Stevens, dkk. Metode ini dirancang untuk mengakomodasi level kemampuan peserta didik yang beragam, baik melalui pengelompokan heterogen (*heterogenous grouping*) maupun pengelompokan homogen (*homogenous grouping*). *U.S. department of education* (2007) juga mengemukakan bahwa *the CIRC process includes teachers instruction, team practice, peer assessment, and team/partner recognition* (proses *CIRC* termasuk instruksi guru, latihan kelompok, penilaian sesama, dan penghargaan kelompok). Hal senada juga dikemukakan oleh Slavin (2008: 204) bahwa semua kegiatan *CIRC* mengikuti siklus regular yang melibatkan presentasi dari guru, latihan tim, latihan independent, pra penilaian teman, latihan tambahan, dan tes.

Model pembelajaran *CIRC* juga merupakan salah satu pembelajaran secara berkelompok yang merupakan proses yang kaya akan interaksi *face to face, eye to*

*eye* atau *knee to knee*, pertukaran informasi, umpan balik, kepercayaan, saling menerima pendapat, penghargaan kelompok, mengerjakan tugas kelompok, mengerjakan tugas kelompok baik di rumah maupun di kelas secara spesifik.

Penghargaan atau reward diberikan kepada kelompok yang anggota-anggotanya mampu menyelesaikan dan menjelaskan materi pokok yang didiskusikan dengan baik. Karena setiap anggota bekerja berdasarkan materi yang sesuai dengan indikator yang ingin dicapai, maka mereka memiliki kesempatan yang sama untuk bisa sukses dalam kelompoknya masing-masing. Dukungan kelompok dalam belajar, dan tanggung jawab individual digunakan untuk penampilan atau penentuan hasil akhir. Hal ini merupakan tiga elemen yang menjadi karakteristik dari model pembelajaran *CIRC*.

Selain itu dalam pembelajaran tipe *CIRC* menurut Slavin (2008: 208) terdapat komponen-komponen sebagai berikut.

1. *Teams*, yaitu pembentukan kelompok heterogen yang terdiri atas 4 atau 5 peserta didik.
2. *Placement test*, misalnya diperoleh dari rata-rata nilai ulangan harian sebelumnya atau berdasarkan nilai rapor agar guru mengetahui kelebihan dan kelemahan peserta didik pada bidang tertentu.
3. *Student creative*, melaksanakan tugas dalam satu kelompok dengan menciptakan situasi dimana keberhasilan individu ditentukan atau dipengaruhi oleh keberhasilan kelompoknya.

4. *Team study*, yaitu tahapan tindakan belajar yang harus dilaksanakan oleh kelompok dan guru membrikan bantuan kepada kelompok yang membutuhkannya.
5. *Team scorer and team recognition*, yaitu pemberian skor terhadap hasil kerja kelompok dan memberikan kriteria penghargaan terhadap kelompok yang berhasil secara cemerlang dan kelompok yang dipandang kurang berhasil dalam menyelesaikan tugasnya.
6. *Teaching group*, yakni memberikan materi secara singkat dari guru menjelang pemberian tugas kelompok.
7. *Facts test*, yaitu pelaksanaan test atau ulangan berdasarkan fakta yang diperoleh peserta didik.
8. *Whole-class units*, yaitu pemberian rangkuman materi oleh guru di akhir waktu pembelajaran.

Dalam penelitian ini, sintak yang digunakan untuk melaksanakan model pembelajaran *CIRC* adalah sintak yang menurut Sutarno dkk (2010) yang terdiri dari lima fase sebagai berikut.

1. Fase pertama, yaitu orientasi. Pada fase ini, guru melaksanakan apersepsi dan pengetahuan awal peserta didik tentang materi yang akan diberikan. Selain itu juga memaparkan tujuan pembelajaran yang akan dilakukan kepada peserta didik.
2. Fase kedua, yaitu organisasi. Guru membagi peserta didik ke dalam beberapa kelompok, dengan memperhatikan keheterogenan akademik. Membagikan bahan bacaan tentang materi yang akan dibahas kepada peserta didik. Selain itu

menjelaskan mekanisme diskusi kelompok dan tugas yang harus diselesaikan selama proses pembelajaran berlangsung.

3. Fase ketiga, yaitu pengenalan konsep. Dengan cara mengenalkan tentang suatu konsep baru yang mengacu pada hasil penemuan selama eksplorasi. Pengenalan ini bisa didapat dari keterangan guru, buku paket, film, kliping, poster atau media lainnya.
4. Fase keempat, yaitu publikasi. Peserta didik mengkomunikasikan hasil temuan-temuannya, membuktikan, memperagakan tentang materi yang dibahas baik dalam kelompok maupun di depan kelas.
5. Fase kelima, yaitu penguatan dan refleksi. Pada fase ini guru memberikan penguatan berhubungan dengan materi yang dipelajari melalui penjelasan-penjelasan ataupun memberikan contoh nyata dalam kehidupan sehari-hari. Selanjutnya peserta didik diberi kesempatan untuk merefleksikan dan mengevaluasi hasil pembelajarannya.

Sementara itu cara untuk menentukan anggota kelompok dalam *CIRC* adalah sebagai berikut.

1. Menentukan peringkat peserta didik. Dengan cara mencari informasi tentang skor rata-rata nilai peserta didik pada tes sebelumnya atau nilai rapor. Kemudian diurutkan dengan cara menyusun peringkat dari yang berkemampuan akademik tinggi sampai rendah. Pada penelitian ini, nilai peserta didik yang digunakan adalah nilai ulangan harian bab sebelumnya yaitu bab Trigonometri yang mencakup perbandingan, fungsi, persamaan, dan identitas trigonometri.

2. Menentukan jumlah kelompok. Jumlah kelompok ditentukan dengan memperhatikan banyak anggota setiap kelompok dan jumlah peserta didik yang ada di kelas tersebut.
3. Penyusunan anggota kelompok. Pengelompokan ditentukan atas dasar susunan peringkat peserta didik yang telah dibuat. Setiap kelompok diusahakan beragotakan peserta didik yang mempunyai kemampuan beragam, sehingga mempunyai kemampuan rata-rata yang seimbang.

Contoh operasional implementasi model pembelajaran *LC-5E* dapat dilihat pada lampiran 18.

#### **2.1.6 Kemampuan Pemecahan Masalah**

Pemecahan masalah adalah proses menerapkan pengetahuan yang telah diperoleh sebelumnya ke dalam situasi baru yang belum dikenal. Pada pemecahan masalah matematika akan memberikan peserta didik kesempatan untuk melakukan investigasi masalah matematika yang mendalam, sehingga dapat mengkonstruksi segala kemungkinan pemecahannya secara kritis, dan kreatif.

Memecahkan suatu masalah merupakan suatu aktivitas dasar bagi manusia. Kenyataan menunjukkan sebagian besar kehidupan kita adalah berhadapan dengan masalah-masalah. Bila kita gagal dengan suatu cara untuk menyelesaikan suatu masalah, kita harus mencoba menyelesaikannya dengan cara yang lain (Hudojo, 2003: 148).

Pembelajaran pemecahan masalah (Shadiq, 2009: 4) adalah suatu tindakan (*action*) yang dilakukan guru agar para peserta didiknya termotivasi untuk menerima



tantangan yang ada pada pertanyaan (soal) dan mengarahkan para peserta didik dalam proses pemecahannya. Keterampilan serta kemampuan berpikir yang didapat ketika seseorang memecahkan masalah diyakini dapat ditransfer atau digunakan orang tersebut ketika menghadapi masalah di dalam kehidupan sehari-hari. Pemecahan masalah merupakan bagian dari kurikulum yang sangat penting, karena dalam proses pembelajaran maupun penyelesaiannya peserta didik dimungkinkan memperoleh pengalaman menggunakan pengetahuan serta keterampilan yang sudah dimiliki untuk diterapkan pada pemecahan masalah yang bersifat tidak rutin (Suherman, 2003: 83).

Menurut Polya terdapat dua macam masalah yaitu sebagai berikut.

- (1) Masalah untuk menemukan, dapat teoritis atau praktis, abstrak atau konkret termasuk teka-teki. Bagian utama dari suatu masalah adalah sebagai berikut.
  - a. Apakah yang dicari?
  - b. Bagaimana data yang diketahui?
  - c. Bagaimana syaratnya?
- (2) Masalah untuk membuktikan adalah untuk menunjukkan suatu pernyataan itu benar, salah, atau tidak kedua-duanya. Bagian utama dari masalah jenis ini adalah hipotesis dan konklusi dari suatu teorema yang harus dibuktikan kebenarannya (Hudojo, 2005: 129).

Ketika sedang memecahkan masalah, ada cara atau metode yang sering digunakan dan sering berhasil pada proses pemecahan masalah. Cara atau metode inilah yang disebut dengan strategi pemecahan masalah. Beberapa strategi yang sering digunakan menurut Polya dan Pasmep di antaranya adalah: mencoba-coba,

membuat diagram, mencobakan pada soal yang lebih sederhana, membuat tabel, menemukan pola, memecah tujuan, memperhitungkan setiap kemungkinan, berpikir logis, bergerak dari belakang, membuat model matematikanya, serta mengabaikan hal yang tidak mungkin.

Menurut Polya (1985: 43), ada empat langkah yang harus dilakukan untuk memecahkan suatu masalah. Adapun keempat tahapan tersebut adalah sebagai berikut.

- 1) *Understanding the problem* (memahami masalah), langkah ini meliputi:
  - a. apakah yang tidak diketahui, keterangan apa yang diberikan, atau bagaimana keterangan soal;
  - b. apakah keterangan yang diberikan cukup untuk mencari apa yang ditanyakan;
  - c. apakah keterangan tersebut tidak cukup, atau keterangan itu berlebihan;
  - d. buatlah gambar atau tulisan notasi yang sesuai.
- 2) *Devising a plan* (merencanakan penyelesaian), langkah-langkah ini meliputi:
  - a. pernahkah anda menemukan soal seperti ini sebelumnya, pernahkah ada soal yang serupa dalam bentuk lain;
  - b. rumus mana yang akan digunakan dalam masalah ini;
  - c. perhatikan apa yang ditanyakan;
  - d. dapatkan hasil dan metode yang lalu digunakan disini.

- 3) *Carrying out the plan* (melaksanakan perhitungan), langkah ini menekankan ada pelaksanaan rencana penyelesaian yaitu meliputi:
  - a. memeriksa setiap langkah apakah sudah benar atau belum;
  - b. bagaimana membuktikan bahwa langkah yang dipilih sudah benar;
  - c. melaksanakan perhitungan sesuai dengan rencana yang dibuat.
- 4) *Looking back* (memeriksa kembali proses dan hasil) bagian terakhir dari Langkah Polya menekankan pada bagaimana cara memeriksa kebenaran jawaban yang diperoleh, langkah ini terdiri dari:
  - a. dapat diperiksa sanggahannya;
  - b. dapatkah jawaban itu dicari dengan cara lain;
  - c. perlukah menyusun strategi baru yang lebih baik;
  - d. menuliskan jawaban dengan lebih baik.

Dijelaskan juga pada dokumen Peraturan Dirjen Dikdasmen No. 506/C/PP/2004, bahwa pemecahan masalah merupakan kompetensi strategik yang ditunjukkan peserta didik dalam memahami, memilih pendekatan dan strategi pemecahan masalah, dan menyelesaikan model untuk menyelesaikan masalah. Indikator yang menunjukkan pemecahan masalah antara lain:

1. menunjukkan pemahaman masalah;
2. mengorganisasi data dan memilih informasi yang relevan dalam pemecahan masalah;
3. menyajikan masalah secara matematika dalam berbagai bentuk;

4. memilih pendekatan dan metode pemecahan masalah secara tepat;
5. mengembangkan strategi pemecahan masalah;
6. membuat dan menafsirkan model matematika dari suatu masalah;
7. menyelesaikan masalah yang tidak rutin. (Shadiq, 2009: 14-15)

## 2.1.7 Uraian Materi Pokok Jarak dalam Dimensi Tiga

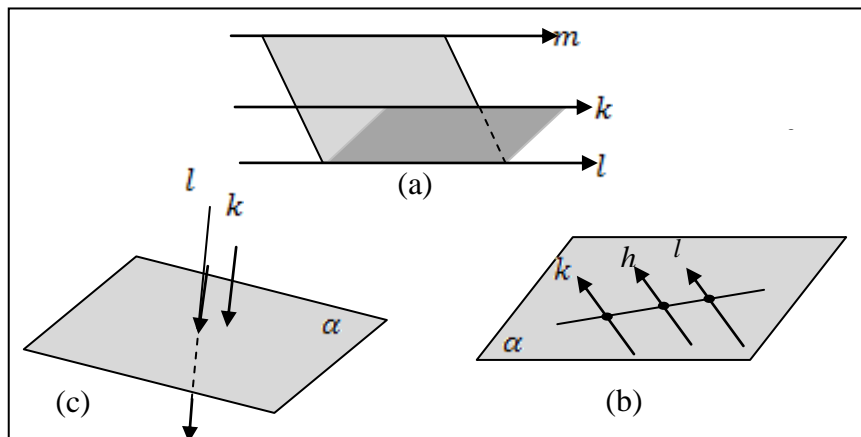
### 2.1.7.1 Kesejajaran

#### a. Aksioma dua garis sejajar

Aksioma

Melalui sebuah titik yang tidak terletak pada sebuah garis hanya dapat dibuat sebuah garis yang sejajar dengan garis itu.

#### b. Teorema-Teorema tentang Dua Garis Sejajar



Gambar 2.1 (a) Teorema 1, (b) teorema 2, dan (c) teorema 3

Teorema 1

Jika garis  $k$  sejajar dengan garis  $l$  dan garis  $l$  sejajar dengan garis  $m$ , maka garis  $k$  sejajar dengan garis  $m$ .

## Teorema 2

Jika garis  $k$  sejajar dengan garis  $h$  dan memotong garis  $g$ , garis  $l$  sejajar garis  $h$  dan juga memotong garis  $g$ , maka garis-garis  $k, l$  dan  $g$  terletak pada sebuah bidang.

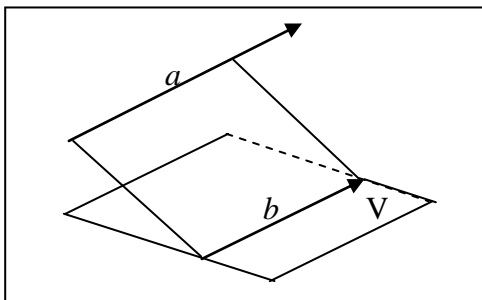
## Teorema 3

Jika garis  $k$  sejajar dengan garis  $l$  dan garis  $l$  menembus bidang  $\alpha$ , maka garis  $k$  juga menembus bidang  $\alpha$ .

## c. Teorema-teorema tentang Garis Sejajar Bidang

## Teorema 4

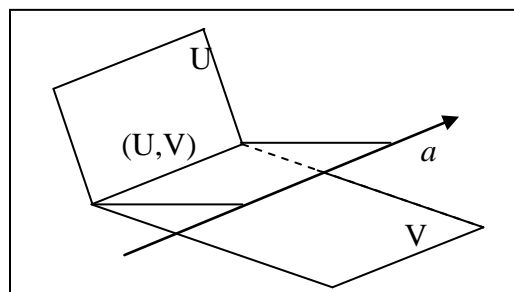
Jika garis  $a$  sejajar dengan garis  $b$ , garis  $b$  pada bidang  $V$  maka garis  $a$  juga sejajar bidang  $V$ .



Gambar 2.2 Teorema 4

## Teorema 5

Jika garis  $a$  sejajar bidang  $U$ , dan garis  $a$  sejajar bidang  $V$  maka  $(U, V) // a$ .

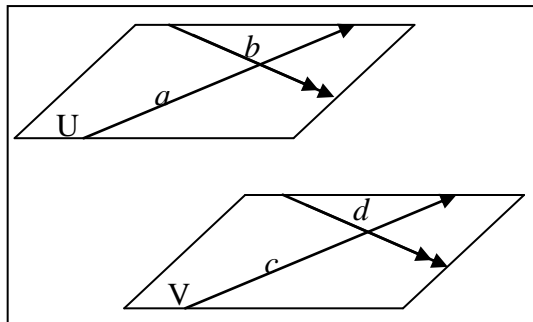


Gambar 2.3 Teorema 5

**d. Teorema-teorema tentang Bidang-Bidang yang Sejajar**

**Teorema 6**

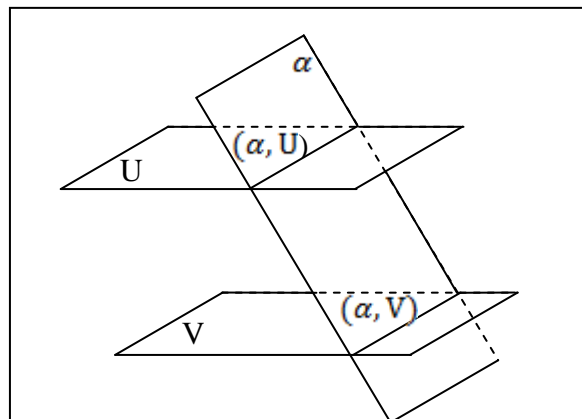
Jika garis  $a$  dan  $b$  berpotongan, garis  $a$  sejajar garis  $c$ , garis  $b$  sejajar garis  $d$ , dan  $c$  dan  $d$  berpotongan maka  $(a,b) // (c,d)$ .



Gambar 2.4 Teorema 6

**Teorema 7**

Jika bidang  $U$  sejajar bidang  $V$ ,  $\alpha$  memotong  $U$  dan  $V$  maka  $(\alpha, U) // (\alpha, V)$ .



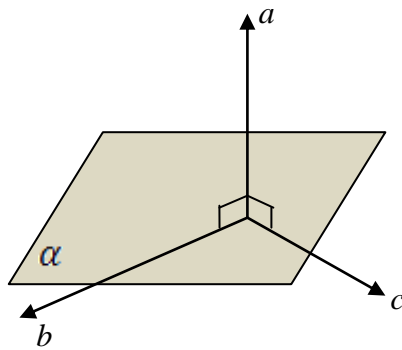
Gambar 2.5 Teorema 7

**2.1.7.2 Ketegaklurusan**

**a. Garis Tegak Lurus pada Bidang**

Definisi:

Jika garis  $h$  tegak lurus pada bidang  $\alpha$  maka garis  $h$  tegak lurus dengan semua garis yang terletak pada bidang  $\alpha$ .



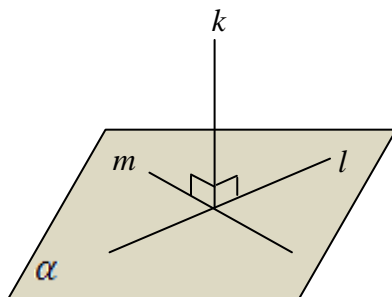
Gambar 2.6

Teorema:

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  $\alpha$ :

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



Gambar 2.7

Teorema:

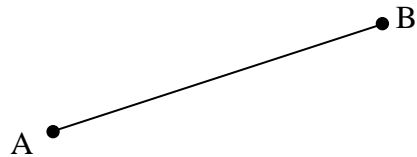
Jika garis  $h$  tegak lurus pada bidang  $\alpha$  maka garis  $h$  tegak lurus dengan semua garis yang terletak pada bidang  $\alpha$ .

Akibat:

- (1) Untuk membuktikan garis tegak lurus garis diusahakan salah satu garis itu tegak lurus pada bidang yang memuat garis lain; dan

- (2) Untuk melukiskan garis tegak lurus garis kita pertama-tama melukis bidang tegak lurus yang diketahui.

### 2.1.7.3 Jarak antara Dua Titik



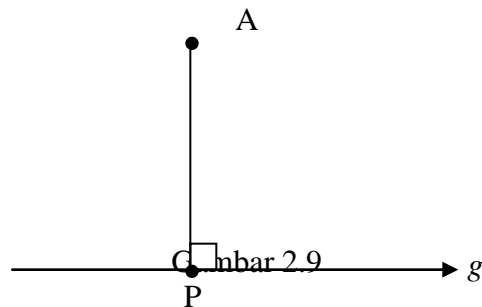
Gambar 2.8

Panjang  $\overline{AB}$  : jarak titik A ke titik B

Jarak antara dua titik adalah panjang ruas garis yang menghubungkan kedua titik tersebut. Jadi untuk menentukan jarak titik A ke titik B dalam 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.

### 2.1.7.4 Jarak Titik ke Garis

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



Panjang  $\overline{AP}$ : jarak titik A ke garis  $g$ .

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

- Membuat ruas garis AP yang tegak lurus dengan garis  $g$  pada bidang  $\alpha$ .

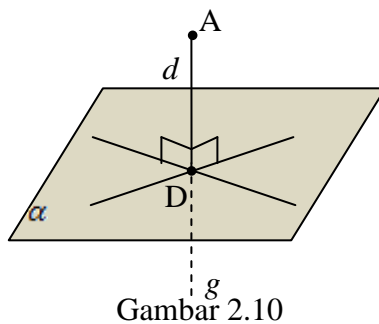


- b) Panjang ruas garis AP merupakan jarak titik A ke garis  $g$ .

### 2.1.7.5 Jarak Titik ke Bidang

Jarak antara titik A dan bidang  $\alpha$ , titik A tidak terletak pada bidang  $\alpha$ , adalah panjang ruas garis tegak lurus dari titik A ke bidang  $\alpha$ . Langkah-langkah menentukan jarak titik A ke bidang  $\alpha$  (titik A tidak terletak pada bidang  $\alpha$ ) sebagai berikut.

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



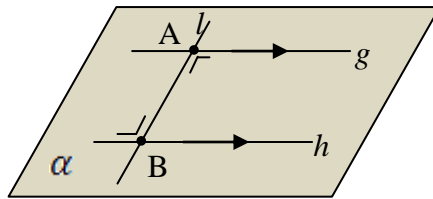
Panjang  $\overline{AD}$ : jarak titik A ke bidang  $\alpha$ .

Gambar 2.10

### 2.1.7.6 Jarak Dua Garis Sejajar

Jarak antara dua garis  $g$  dan  $h$  yang sejajar adalah panjang ruas garis yang tegak lurus terhadap kedua garis tersebut. 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 merupakan jarak antara garis  $g$  dan garis  $h$  yang sejajar.

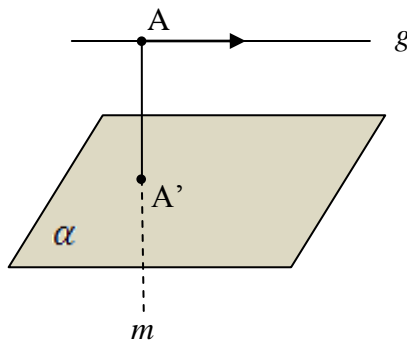


Gambar 2.11

### 2.1.7.6 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  $\alpha$  yang sejajar dapat digambarkan sebagai berikut.

- Melalui titik  $A$  dibuat garis  $m$  tegak lurus bidang  $\alpha$ .
- Garis  $m$  memotong atau menembus bidang  $\alpha$  di titik  $A'$ .
- Panjang ruas garis  $AA'$  merupakan jarak antara garis  $g$  dan bidang  $\alpha$  yang saling sejajar.

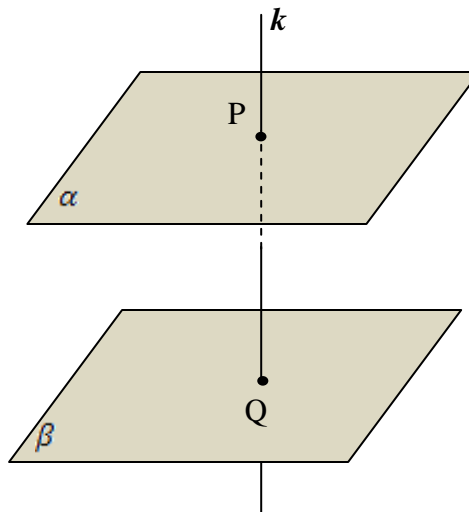


Gambar 2.12

### 2.1.7.6 Jarak Dua Bidang yang Sejajar

Jarak antara dua bidang yang sejajar adalah panjang ruas garis yang tegak lurus terhadap dua bidang tersebut. Jarak antara bidang  $\alpha$  dan bidang  $\beta$  yang sejajar dapat digambarkan sebagai berikut.

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



Gambar 2.13

#### 2.1.7.6 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 garis  $h$  yang bersilangan sama dengan

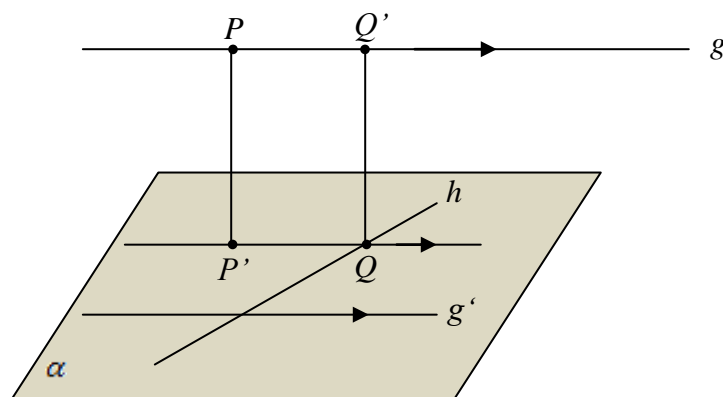
- jarak antara garis  $g$  dan bidang  $\alpha$  yang melalui garis  $h$  dan sejajar dengan garis  $g$  atau

- b) jarak antara bidang- bidang  $\alpha$  dan  $\beta$  yang sejajar sedangkan  $\alpha$  melalui  $g$  dan  $\beta$  melalui  $h$ .

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

### Cara I

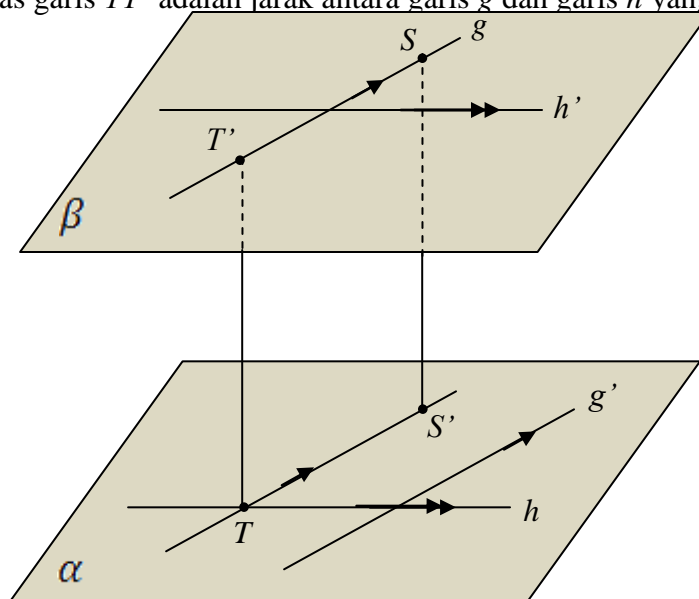
- Membuat sebarang garis  $g'$  sejajar garis  $g$  yang memotong garis  $h$ .
- Karena garis  $g'$  berpotongan dengan garis  $h$  sehingga dapat dibuat sebuah bidang misal bidang  $\alpha$ .
- Mengambil sebarang titik pada garis  $g$ , misal titik  $P$ .
- Melalui titik  $P$  dibuat garis tegak lurus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



Gambar 2.14

## Cara II

- Membuat garis  $g'$  yang sejajar garis  $g$  dan memotong garis  $h$ .
- Membuat garis  $h'$  yang sejajar garis  $h$  dan memotong garis  $g$ .
- Karena garis  $g'$  dan garis  $h$  berpotongan sehingga dapat dibuat sebuah bidang, misal bidang  $\alpha$ .
- Karena garis  $h'$  dan garis  $g$  berpotongan sehingga dapat dibuat sebuah bidang, misal bidang  $\beta$ .
- Mengambil sebarang titik pada garis  $g$ , misal titik  $S$ .
- Melalui titik  $S$  dibuat garis tegak lurus bidang  $\alpha$  sehingga menembus bidang  $\alpha$  di titik  $S'$ .
- Melalui titik  $S'$  dibuat garis sejajar  $g'$  sehingga memotong garis  $h$  di titik  $T$ .
- Melalui titik  $T$  dibuat garis sejajar  $SS'$  sehingga memotong garis  $g$  di titik  $T'$ .
- Panjang ruas garis  $TT'$  adalah jarak antara garis  $g$  dan garis  $h$  yang bersilangan.



Gambar 2.15

## 2.2 Kerangka Berpikir

Sejak lahir manusia sudah mulai belajar. Belajar dari yang tidak bisa menjadi bisa, dari yang tidak tahu menjadi tahu, dan dari yang tidak baik menjadi baik. Banyak ahli yang mendefinisikan belajar. Dari beberapa definisi dapat disimpulkan bahwa konsep tentang belajar mengandung tiga unsur utama, yaitu: (1) belajar berkaitan dengan perubahan perilaku; (2) perubahan perilaku itu terjadi karena didahului oleh proses pengalaman; (3) perubahan perilaku terjadi karena belajar bersifat relatif permanen. Jadi belajar mengacu pada perubahan perilaku yang terjadi sebagai akibat dari interaksi antara individu dengan lingkungannya. Perubahan perilaku yang dimaksud dapat berbentuk perubahan kognitif, afektif, maupun psikomotorik. Dalam pembelajaran di sekolah peserta didik belajar dari yang tidak tahu menjadi tahu.

Usia SMA masih termasuk usia anak-anak. Menurut Vygotsky, anak-anak secara aktif menyusun pengetahuan mereka untuk mengembangkan konsep-konsep secara sistematis, logis, dan rasional sebagai akibat dari percakapan dengan seorang penolong yang ahli (orang dewasa). Jika di lingkungan sekolah seorang penolong yang ahli tersebut dapat diartikan sebagai guru. Guru yang memberikan pengetahuan kepada peserta didik dan selanjutnya peserta didik akan mengembangkan sendiri pengetahuan yang telah diperolehnya tersebut.

Matematika menjadi mata pelajaran yang dibutuhkan dan perlu dikuasai oleh peserta didik. Mata pelajaran matematika perlu diberikan kepada semua peserta didik mulai dari sekolah dasar hingga perguruan tinggi untuk membekali peserta didik dengan kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis dan kreatif, serta kemampuan untuk bekerjasama. Kompetensi tersebut diperlukan agar peserta didik dapat memiliki kemampuan memperoleh, mengelola, dan memanfaatkan informasi untuk bertahan hidup pada keadaan yang selalu berubah, tidak pasti, dan kompetitif (Diknas, 2006).

Matematika merupakan salah mata pelajaran yang terstruktur dengan rapi. Setiap konsep baru dalam matematika selalu berhubungan dengan konsep lama yang telah dipelajari sebelumnya. Untuk memahami konsep dengan baik perlu ada pengembangan dan elaborasi konsep-konsep. Terkadang dua atau lebih konsep digunakan untuk menyatakan konsep yang sama. Hal tersebut sesuai dengan teori belajar bermakna yang dikemukakan oleh David Ausubel.

Salah satu tujuan belajar matematika bagi peserta didik adalah agar ia mempunyai kemampuan atau keterampilan dalam memecahkan masalah atau soal-soal matematika, sebagai sarana baginya untuk mengasah penalaran yang cermat, logis, kritis, dan kreatif. Oleh karena itu, kemampuan pemecahan masalah menjadi fokus pembelajaran matematika di semua jenjang.

Namun, secara realita pemecahan masalah merupakan kegiatan matematika yang sangat sulit dilaksanakan baik bagi guru yang mengajarkan maupun bagi peserta

didik yang mempelajarinya. Tidak sedikit peserta didik yang merasa takut dan kesulitan dalam memecahkan masalah matematika. Kesulitan memecahkan masalah matematika terutama disebabkan oleh sifat khusus dari matematika yang memiliki obyek abstrak. Sifat inilah yang perlu disadari dan dicari jalan keluar sehingga peserta didik dapat memecahkan masalah matematika dengan mudah dan menyenangkan.

Materi dimensi tiga merupakan salah satu obyek abstrak di dalam matematika, sehingga peserta didik masih kesulitan dalam kemampuan pemecahan masalah. Pengembangan kemampuan pemecahan masalah peserta didik dapat dilakukan dengan menerapkan pembelajaran kooperatif. Pembelajaran kooperatif merupakan model pembelajaran dengan cara berkelompok untuk bekerja sama saling membantu mengkonstruksi konsep, menyelesaikan persoalan, atau inkuiri guna mencapai tujuan pembelajaran.

Ragam model pembelajaran kooperatif cukup banyak di antaranya *Learning Cycle 5E (LC-5E)* dan *CIRC (Cooperative Integrated Reading and Composition)*. Hasil penelitian Tuna & Kacar (2013) dengan judul “*The effect of 5E learning cycle model in teaching trigonometry on students’ academic achievement and the permanent of their knowledge*”, menunjukkan bahwa skor prestasi akademik dan pengetahuan trigonometri kelompok eksperimen lebih tinggi dari pada kelompok kontrol. Sedangkan menurut hasil penelitian dari Cahyaningrum (2012), “Keefektifan Model Pembelajaran *CIRC* berbantuan *LKS* Rekreatif terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah pada Materi Pokok Segiempat Kelas VII”, menyebutkan bahwa



hasil belajar peserta didik dalam kemampuan pemecahan masalah dengan menggunakan model pembelajaran *CIRC* berbantuan LKS rekreatif dapat mencapai ketuntasan klasikal lebih dari 75% dan rata-rata hasil belajarnya lebih baik dari pada rata-rata hasil belajar peserta didik dengan menggunakan pembelajaran ekspositori.

Berdasarkan argumentasi tersebut, penulis ingin mengetahui manakah model pembelajaran kooperatif antara tipe LC-5E atau tipe *CIRC* yang lebih efektif terhadap kemampuan pemecahan masalah peserta didik.

### **2.3 Hipotesis Penelitian**

Berdasarkan kerangka berpikir di atas maka peneliti mengambil hipotesis sebagai berikut.

1. Model pembelajaran kooperatif tipe *LC-5E* efektif terhadap kemampuan pemecahan masalah peserta didik kelas X.
2. Model pembelajaran kooperatif tipe *CIRC* efektif terhadap kemampuan pemecahan masalah peserta didik kelas X.
3. Terdapat perbedaan keefektifan antara model pembelajaran kooperatif tipe *LC-5E* dan tipe *CIRC* terhadap kemampuan pemecahan masalah peserta didik kelas X.

## **BAB 3**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Metode Penentuan Subjek Penelitian**

##### **3.1.1 Populasi**

Populasi adalah keseluruhan subyek penelitian. Menurut Sudjana (2005:6), totalitas semua nilai yang mungkin, hasil menghitung atau pengukuran, kuantitatif maupun kualitatif mengenai karakteristik tertentu dari semua anggota kumpulan yang lengkap dan jelas yang ingin dipelajari sifat-sifatnya, dinamakan populasi. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas X SMA Negeri 2 Ungaran yang terdiri dari 11 kelas, yaitu X.1, X.2, X.3, X.4, X.5, X.6, X.7, X.8, X.9, X.10, dan X.11.

##### **3.1.2 Sampel dan Teknik Sampling**

Pada umumnya Sampel didefinisikan sebagai bagian dari populasi. Adapun menurut Sudjana (2005: 6), sampel adalah sebagian yang diambil dari populasi. Sampel yang diambil harus representatif dalam arti sampel yang diambil dapat mewakili karakteristik populasinya. Teknik sampling adalah teknik pengambilan sampel untuk menentukan sampel yang akan digunakan dalam penelitian. Teknik sampling dalam penelitian ini menggunakan *cluster sampling* (sampling kelompok) yaitu teknik pengambilan sampel dari populasi di mana populasinya dibagi menjadi beberapa kelompok, kemudian dari kelompok-kelompok tersebut dipilih secara random sejumlah kelompok. Sampel yang diperlukan terdiri atas individu-individu

(anggota) yang berada dalam kelompok-kelompok yang telah dipilih secara random tersebut. Dalam *cluster sampling* tidak langsung memilih individu melainkan memilih kelompok. Yang termasuk sebagai anggota sampel adalah anggota yang berada dalam kelompok yang terpilih itu.

Pengambilan sampel dikondisikan dengan pertimbangan bahwa peserta didik mendapatkan materi berdasarkan kurikulum yang sama, peserta didik yang menjadi objek penelitian duduk pada kelas yang sama dan peserta didik diampu oleh guru yang sama dan dalam pembagian kelas tidak ada kelas unggulan. Hal ini dapat dilihat dari masukan nilai rerata kelas pada ulangan bab sebelumnya untuk mata pelajaran matematika. Selain itu, juga dilakukan uji homogenitas menggunakan nilai bab sebelumnya sebelum penelitian. Dipilih secara acak satu sampel sebagai Kelompok Eksperimen 1 yang dikenai perlakuan pembelajaran dengan model pembelajaran *LC-5E*, satu sampel sebagai Kelompok Eksperimen 2 yang dikenai perlakuan pembelajaran dengan model pembelajaran *CIRC*, dan satu sampel sebagai Kelompok Kontrol yang diberi pembelajaran dengan model pembelajaran Ekspositori.

Berdasarkan teknik *cluster sampling* dalam penelitian ini, terpilih 34 siswa pada kelas X.3 sebagai Kelompok Eksperimen 1 sebagaimana terlihat pada lampiran 1, 34 siswa pada kelas X.2 sebagai Kelompok Eksperimen 2, dan 34 siswa pada kelas X.1 sebagai Kelompok Kontrol sebagaimana terlihat pada lampiran 3.

## **3.2 Variabel Penelitian**

Menurut Arikunto (2010: 161) variabel adalah objek penelitian atau apa yang menjadi titik perhatian suatu penelitian. Dalam penelitian ini terdapat dua macam variabel, yaitu variabel bebas dan variabel terikat.

### **3.2.1 Variabel Bebas (*Independent Variable*)**

Menurut Sugiyono (2011: 4) variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi atau menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel *dependent* (variabel terikat). Variabel bebas juga disebut variabel stimulus atau masukan. Variabel bebas adalah variabel yang menyebabkan atau mempengaruhi faktor-faktor yang diukur, dimanipulasi, atau dipilih peneliti untuk menentukan hubungan antara fenomena yang diobservasi atau diamati (Setyosari, 2012: 128). Variabel bebas dalam penelitian ini adalah jenis model pembelajaran yang digunakan pada kelompok sampel.

### **3.2.2 Variabel terikat (*Dependent Variable*)**

Variabel terikat merupakan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat, karena adanya variabel bebas (Sugiyono, 2011: 4). Variabel terikat atau tergantung adalah faktor-faktor yang diobservasi dan diukur untuk menentukan adanya pengaruh variabel bebas (Setyosari, 2012: 129). Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kemampuan pemecahan masalah.

### 3.3 Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dan menggunakan desain penelitian *posttest-only control design*. Menurut Sugiyono (2011: 112), bentuk desain ini dapat dijelaskan sebagai berikut.

... Dalam desain ini, terdapat dua kelompok yang masing-masing dipilih secara random (R). Kelompok pertama diberi perlakuan (X) dan kelompok yang lain tidak. Kelompok yang diberi perlakuan disebut *kelompok eksperimen* dan kelompok yang tidak diberi perlakuan disebut *kelompok kontrol*. Pengaruh adanya perlakuan (*treatment*) adalah ( $O_1 : O_2$ ).

Dalam penelitian ini terdapat tiga kelompok yang dipilih secara random yaitu Kelompok Eksperimen1, Kelompok Eksperimen 2, dan Kelompok Kontrol. Namun, hanya dua kelompok yang diberi perlakuan yaitu Kelompok Eksperimen 1 dengan penerapan model pembelajaran *LC-5E* ( $X_1$ ) dan Kelompok Eksperimen 2 dengan penerapan model pembelajaran *CIRC* ( $X_2$ ). Pada akhir pembelajaran Kelompok Eksperimen 1, Kelompok Eksperimen 2, dan Kelompok Kontrol diberikan *treatment* berupa tes kemampuan pemecahan masalah sebagai evaluasi pembelajaran. Pengaruh adanya *treatment* adalah ( $O_1:O_2:O_3$ ). Hasil *treatment* dianalisis dengan uji analisis kesamaan rata-rata. Jika terdapat perbedaan yang signifikan antara Kelompok Eksperimen dan Kelompok Kontrol, maka perlakuan yang diberikan berpengaruh secara signifikan. Selanjutnya dilakukan uji lanjut untuk menentukan kelompok mana yang mempunyai kemampuan pemecahan masalah paling baik berdasarkan hasil tes tersebut.

Oleh karena itu, desain yang digunakan dalam penelitian ini dapat disajikan sebagai berikut.

R	X <sub>1</sub>	O <sub>1</sub>
R	X <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>
R		O <sub>3</sub>

Adapun penjabaran dari bentuk desain di atas berdasarkan penelitian ini adalah sebagai berikut.

Tabel 3.1 Desain penelitian

Kelompok	Keadaan Awal	Perlakuan	Keadaan akhir
Eksperimen 1	Nilai ulangan bab sebelumnya	Penerapan model kooperatif tipe <i>LC-5E</i>	Tes kemampuan pemecahan masalah
Eksperimen 2	Nilai ulangan bab sebelumnya	Penerapan model kooperatif tipe <i>CIRC</i>	Tes kemampuan pemecahan masalah
Kontrol	Nilai ulangan bab sebelumnya	-	Tes kemampuan pemecahan masalah

Prosedur dalam mengumpulkan data pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengambil data nilai ulangan matematika bab sebelumnya peserta didik kelas X SMA Negeri 2 Ungaran.
2. Berdasarkan data nilai ulangan matematika bab sebelumnya ditentukan sampel penelitian sebagai Kelompok Eksperimen dan Kelompok Kontrol dengan menggunakan *cluster sampling*. Kemudian menentukan kelompok uji coba di luar kelompok sampel.

3. Menganalisis data nilai ulangan matematika bab sebelumnya pada sampel untuk uji normalitas, uji homogenitas, dan uji kesamaan rata-rata.
4. Menentukan langkah-langkah pembelajaran yang akan dilaksanakan menggunakan model pembelajaran *LC-5E* dan model pembelajaran *CIRC*.
5. Melaksanakan pembelajaran menggunakan model pembelajaran *LC-5E* dan model pembelajaran *CIRC* pada Kelompok Eksperimen.
6. Menyusun kisi-kisi tes.
7. Menyusun instrumen tes uji coba berdasarkan kisi-kisi yang ada.
8. Mengujicobakan instrumen tes uji coba pada kelompok uji coba yang sebelumnya telah diajar materi yang dipilih dalam penelitian. Instrumen tes tersebut akan digunakan sebagai tes kemampuan pemecahan masalah pada kelompok sampel.
9. Menganalisis data hasil uji coba instrumen tes uji coba untuk mengetahui validitas, reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran soal tes.
10. Menentukan soal-soal yang memenuhi syarat berdasarkan data hasil tes uji coba, kemudian dijadikan soal tes kemampuan pemecahan masalah pada kelompok sampel.
11. Melaksanakan tes kemampuan pemecahan masalah pada kelompok sampel.
12. Menganalisis data hasil tes.  
Menyusun hasil penelitian.

### **3.4 Metode Pengumpulan Data**

Data adalah hasil pencatatan peneliti, baik berupa fakta maupun angka (Arikunto, 2010: 172). Cara bagaimana dapat diperoleh data mengenai variabel-variabel dalam penelitian dikenal sebagai metode pengumpulan data (Arikunto, 2010: 192). Dalam penelitian ini terdapat dua metode yang digunakan yaitu sebagai berikut.

#### **3.4.1 Metode Dokumentasi**

Metode ini dilakukan untuk mendapatkan data-data yang mendukung penelitian yang meliputi nama siswa yang akan menjadi sampel dalam penelitian ini selain itu juga dilakukan untuk memperoleh data nilai ulangan matematika bab sebelumnya kelas X SMA Negeri 2 Ungaran tahun pelajaran 2012/2013. Dan data ini digunakan untuk uji normalitas, uji homogenitas, dan uji anava untuk menentukan kelas sampel dalam penelitian ini.

#### **3.4.2 Metode Tes**

Tes adalah serangkaian pertanyaan atau latihan serta alat lain yang digunakan untuk mengukur keterampilan, pengetahuan intelegensi, kemampuan atau bakat yang dimiliki oleh individu atau kelompok (Arikunto, 2010: 193). Dalam penelitian ini tes yang diberikan berupa tes pemecahan masalah berbentuk tes tertulis. Tes pemecahan masalah ini diberikan pada pertemuan terakhir kegiatan pembelajaran. Metode tes ini digunakan untuk mendapatkan skor kemampuan pemecahan masalah siswa yang menjadi sampel. Tes dilakukan setelah kedua kelompok dikenai perlakuan. Sebelum tes diberikan soal tes terlebih dahulu diujicobakan untuk mengetahui validitas,



reliabilitas, daya beda, dan tingkat kesukaran dari tiap-tiap butir tes. Jika terdapat butir-butir yang tidak valid maka dilakukan perbaikan-perbaikan pada butir soal tersebut. Tes yang sudah melewati tahap perbaikan dan valid akan diberikan pada kelas sampel.

### **3.5 Instrumen Penelitian**

Instrumen penelitian adalah suatu alat yang digunakan untuk mengukur fenomena alam maupun sosial yang diamati (Sugiyono, 2010: 148). Instrumen penelitian adalah alat atau fasilitas yang digunakan oleh peneliti dalam mengumpulkan data dengan cermat, lengkap, dan sistematis sehingga mudah diolah (Arikunto, 2006:60).

Instrumen tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes untuk mengetahui kemampuan pemecahan masalah peserta didik pada materi jarak dalam dimensi tiga kelas X. Adapun kisi-kisi uji coba, soal tes uji coba, dan kunci jawaban soal tes uji coba dapat dilihat pada lampiran 6, 7, dan 8.

### **3.6 Analisis Data Uji Coba Instrumen**

#### **3.6.1 Analisis Validitas Item**

Di dalam buku *Encyclopedia of Educational Evaluation* yang ditulis oleh Scarvia B. Anderson *et al* sebagaimana dikutip oleh Arikunto (2007: 64-65) disebutkan: “A test is valid if it measures what if purpose to measure. Atau jika

diartikan lebih kurang demikian: sebuah tes dikatakan valid apabila tes tersebut mengukur apa yang hendak diukur”.

Dalam penelitian ini, validitas yang dicari adalah validitas isi karena instrumen yang digunakan bertujuan untuk mengukur tingkat pemahaman siswa terhadap materi pelajaran.

Rumus yang digunakan untuk mencari validitas soal uraian adalah rumus korelasi *product moment*:

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

Keterangan:

$r_{XY}$  = koefisien korelasi tiap item  
 $N$  = banyaknya peserta tes,  
 $X$  = skor tiap butir soal, dan  
 $Y$  = skor total.

Kemudian hasil  $r_{XY}$  dikonsultasikan dengan  $r_{tabel}$  harga kritik *r product moment* dengan  $\alpha = 5\%$ . Jika  $r_{hit} < r_{tabel}$  maka alat ukur dinyatakan valid. (Arikunto, 2007:72).

Nilai  $r_{tabel}$  untuk  $N = 33$  dan taraf signifikansi  $\alpha = 5\%$  adalah 0,344. Pada analisis tes uji coba dari 8 soal uraian diperoleh 7 soal valid yaitu soal nomor 1, 2, 3, 4, 5, 6, dan 7 karena mempunyai  $r_{xy} > r_{tabel}$  dan satu soal tidak valid yaitu soal nomor 8 karena  $r_{xy} < r_{tabel}$ . Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 9.

### 3.6.2 Analisis Reliabilitas Tes

Reliabilitas berhubungan dengan ketetapan hasil suatu tes. Suatu tes dikatakan reliabel apabila tes tersebut dapat memberikan hasil yang tetap, artinya apabila tes dikenakan pada sejumlah subjek yang sama pada lain waktu, maka hasilnya akan tetap sama/ relatif sama.

Pengujian tingkat reliabilitas tes uraian dilakukan dengan menggunakan rumus Alpha ( $r_{11}$ ), mengingat skor setiap itemnya bukan skor 1 dan 0, melainkan skor rentang antara beberapa nilai. Rumus yang digunakan untuk mencari koefisien reliabilitas bentuk uraian adalah:

$$r_{11} = \left[ \frac{n}{n-1} \right] \left[ 1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_i^2} \right]$$

Dengan,

$$\begin{aligned} r_{11} &= \text{koefisien reliabilitas,} \\ n &= \text{banyaknya butir soal, dan} \\ \sigma_i^2 &= \text{varians total. (Arikunto, 2009: 109)} \end{aligned}$$

Sedangkan untuk menghitung varians adalah:

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

Keterangan

$$\begin{aligned} \sigma^2(n) &= \text{varians tiap butir skor,} \\ \sum X^2 &= \text{jumlah skor tiap ítem,} \\ (\sum X)^2 &= \text{jumlah kuadrat skor tiap ítem, dan} \\ N &= \text{jumlah responden. (Arikunto, 2009: 110)} \end{aligned}$$

Selanjutnya koefisien reliabilitas yang diperoleh dikonsultasikan dengan tabel  $r_{product\ moment}$  sehingga dapat diketahui signifikan tidaknya korelasi tersebut. Jika harga  $r$  lebih kecil dari harga kritik dalam tabel, maka korelasi tersebut tidak signifikan sehingga soal tidak reliabel. Jika harga  $r$  lebih besar dari harga kritik dalam tabel, maka korelasi tersebut signifikan sehingga soal reliabel.

Berdasarkan analisis tes uji coba diperoleh  $r_{hitung} = 0,451$ . Dari tabel  $r_{product\ moment}$  diperoleh  $r_{tabel}$  untuk  $N = 33$  dan taraf signifikan  $\alpha = 5\%$  adalah 0,344. Karena  $r_{hitung} > r_{tabel}$  sehingga soal reliabel. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 9.

### 3.6.3 Analisis Tingkat Kesukaran

Menurut Arifin (2012: 134-135), tingkat kesukaran soal adalah peluang untuk menjawab benar suatu soal pada tingkat kemampuan tertentu yang biasa dinyatakan dengan indeks. Langkah-langkah untuk menghitung tingkat kesukaran soal uraian menurut Arifin (2012: 148) adalah sebagai berikut:

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

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

Membandingkan tingkat kesukaran dengan kriteria berikut.

Tabel 3.2 Kriteria tingkat kesukaran

Tingkat Kesukaran	Kriteria
-------------------	----------

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

Berdasarkan analisis uji coba diperoleh satu soal dengan kriteria mudah yaitu soal nomor 4, lima soal dengan kriteria sedang yaitu soal nomor 1, 2, 3, 5, dan 7, dan dua soal dengan kriteria sukar yaitu soal nomor 6 dan 8. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 9.

#### 3.6.4 Analisis Daya Pembeda

Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara peserta didik yang pandai (berkemampuan tinggi) dengan peserta didik yang bodoh (berkemampuan rendah). Untuk mencari daya pembeda soal uraian digunakan rumus sebagai berikut (Arifin, 2012: 146).

$$DP = \frac{\bar{X}KA + \bar{X}KB}{Skor Maks}$$

Keterangan :

<i>DP</i>	= daya pembeda,
$\bar{X}KA$	= rata-rata kelompok atas,
$\bar{X}KB$	= rata-rata kelompok bawah, dan
<i>Skor Maks</i>	= skor maksimum.

Membandingkan daya pembeda dengan kriteria seperti berikut.

Tabel 3.3 Kriteria daya pembeda

Tingkat Kesukaran	Kriteria
-------------------	----------

---

0,40 ke atas	Sangat baik
0,30 – 0,39	Baik
0,20 – 0,29	Cukup baik
0,19 ke bawah	Kurang baik

Dari 10 soal yang telah diuji cobakan diperoleh empat soal dengan kriteria sangat baik yaitu soal nomor 2, 3, 4, dan 5; satu soal dengan kriteria baik yaitu nomor 7; dua soal dengan kriteria cukup baik yaitu nomor 1 dan 6; dan satu soal dengan kriteria kurang baik yaitu nomor 8. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 9.

### 3.6.5 Penentuan Instrumen

Setelah dilakukan analisis validitas, reliabilitas, taraf kesukaran, dan daya pembeda terhadap instrumen, diperoleh butir soal yang dapat dipakai. Ringkasan analisis butir soal uji coba dapat dilihat pada tabel 3.2 berikut.

Tabel 3.4 Ringkasan Analisis Butir Soal Uji Coba

Jenis Soal	No Soal	Validitas	Reliabilitas	Tingkat Kesukaran	Daya Pembeda	Keterangan
URAIAN	1	Valid	Reliabel	Sedang	Cukup Baik	Dipakai
	2	Valid		Sedang	Sangat Baik	Dipakai
	3	Valid		Sedang	Sangat Baik	Dipakai
	4	Valid		Mudah	Sangat Baik	Dipakai
	5	Valid		Sedang	Sangat Baik	Dipakai
	6	Valid		Sukar	Cukup Baik	Dipakai
	7	Valid		Sedang	Baik	Dipakai
	8	Tidak Valid		Sukar	Kurang Baik	Tidak Dipakai

Butir soal nomor 8 tidak valid, mempunyai tingkat kesukaran sukar dan daya pembeda kurang baik, maka butir soal tersebut dibuang atau tidak digunakan. Soal tes kemampuan pemecahan masalah yang digunakan dapat dilihat pada lampiran 11.

### **3.7 Analisis data awal**

Analisis data awal dalam penelitian ini meliputi uji normalitas, homogenitas, dan uji kesamaan rata-rata dengan Anava pada Kelompok Eksperimen dan Kelompok Kontrol. Data yang digunakan adalah nilai ulangan harian bab sebelumnya yaitu materi trigonometri kelas X SMA Negeri 2 Ungaran.

#### **3.7.1 Uji Normalitas**

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Hipotesis yang digunakan dalam uji normalitas sebagai berikut.

$H_0$ : populasi berdistribusi normal.

$H_1$ : populasi tidak berdistribusi normal.

Langkah-langkah uji normalitas sebagai berikut.

- a) Menyusun data dan mencari nilai tertinggi dan terendah.
- b) Membuat interval kelas dan menentukan batas kelas.
- c) Menghitung rata-rata dan simpangan baku.
- d) Membuat tabulasi data kedalam interval kelas.
- e) Menghitung nilai  $Z$  dari setiap batas kelas dengan rumus:

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

dimana  $s$  adalah simpangan baku dan  $\bar{X}$  adalah rata-rata sampel. (Sudjana, 2005: 138)

- f) Mengubah harga  $Z$  menjadi luas daerah kurva normal dengan menggunakan tabel  $Z$ .
- g) Menghitung frekuensi harapan berdasarkan kurva.

$$\chi^2 = \sum_{E_i}^K \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Dengan,

$\chi^2$  = chi-Kuadrat,  
 $O_i$  = frekuensi pengamatan, dan  
 $E_i$  = frekuensi yang diharapkan.

- h) Membandingkan harga chi-kuadrat dengan tabel chi-kuadrat dengan taraf signifikan 5%.
- i) Menarik kesimpulan, jika  $\chi_{hitung}^2 < \chi_{tabel}^2$ , maka sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal. (Sudjana, 2005: 273)

### 3.7.2 Uji Homogenitas

Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui apakah kedua kelompok mempunyai varians yang sama atau tidak. Jika kedua kelompok mempunyai varians yang sama maka kelompok tersebut dikatakan homogen.

Langkah-langkah pengujian hipotesis adalah sebagai berikut.



a) Merumuskan hipotesis.

$$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_3^2 \text{ (tidak terdapat perbedaan varians)}$$

$H_1$ : paling sedikit satu tanda sama dengan tidak berlaku

(variens antar kelompok ada yang berbeda).

b) Menentukan statistik yang dipakai.

Uji Bartlett digunakan untuk menguji homogenitas  $k$  buah ( $k \geq 2$ ) dengan

banyaknya tiap kelas berbeda.

c) Menentukan nilai statistik hitung

Untuk mempermudah perhitungan, satuan-satuan yang diperlukan untuk uji Bartlett disusun dalam tabel berikut.

Tabel 3.5 Harga-Harga yang Perlu untuk Uji Bartlett (Sudjana, 2005: 262).

Sampel Ke	Dk	$\frac{1}{dk}$	$S_1^2$	$\log$	$S_1^2$	$(dk) \log$	$S_1^2$
1	$n_1 - 1$	$\frac{1}{n_1 - 1}$	$S_1^2$	$\log$	$S_1^2$	$(n_1 - 1) \log$	$S_1^2$
2	$n_2 - 1$	$\frac{1}{n_2 - 1}$	$S_2^2$	$\log$	$S_2^2$	$(n_2 - 1) \log$	$S_1^2$
.	.	.	.	.	.	.	.
K	$n_k - 1$	$\frac{1}{n_k - 1}$	$S_k^2$	$\log$	$S_k^2$	$(n_k - 1) \log$	$S_1^2$
Jumlah	$\Sigma(n_k - 1)$	$\Sigma\left(\frac{1}{n_k - 1}\right)$	--	-		$\Sigma(n_i - 1) \log$	$S_i^2$

Keterangan:

$n_k$  = banyak sampel data ke -  $k$ .

$S_k^2$  = varians data ke -  $k$ .

Dari tabel 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. menentukan harga satuan  $B$  dengan rumus:

$$B = (\log s^2) \sum(n_i - 1) \quad (\text{Sudjana, 2005: 263})$$

3. untuk uji Bartlett digunakan statistik chi-kuadrat ( $\chi^2$ ):

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

dengan  $\ln 10 = 2,3026$ , disebut *logaritma asli* dari bilangan 10 (Sudjana, 2005: 263).

4. Menentukan kriteria pengujian hipotesis

Dengan taraf nyata  $\alpha$ , kita tolak hipotesis  $H_0$  jika  $\chi^2 \geq \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$ , di

mana  $\chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$  didapat dari daftar distribusi chi-kuadrat dengan peluang

$(1 - \alpha)$  dan  $dk = (k - 1)$  (Sudjana, 2005: 263).

5. Simpulan

Jika  $H_0$  diterima, maka populasi dikatakan homogen.

### 3.7.3 Uji Kesamaan Rata-rata

Apabila data tahap awal (data hasil tes kemampuan pemecahan masalah) bedistribusi normal dan homogen, maka uji kesamaan rata-rata menggunakan uji

analisis varians (Anava). Uji ini digunakan untuk menguji tiga rata-rata hasil belajar peserta didik pada aspek kemampuan pemecahan masalah dengan tiga pembelajaran yang berbeda. Hipotesis statistika yang digunakan sebagai berikut.

$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3$  (Tidak ada perbedaan rata-rata yang signifikan)

$H_1$  : paling sedikit satu tanda sama dengan tidak berlaku (Terdapat perbedaan rata-rata yang signifikan)

Statistika uji: uji F.

Kriteria uji: Jika harga F ini lebih besar dari F daftar dengan dk pembilang ( $k - 1$ ) dan dk penyebut =  $\sum(n_i - 1)$  untuk  $\alpha$  yang dipilih, maka hipotesis nol kita tolak.

Tabel 3.6 Rumus Perhitungan Anava (Sudjana 2005: 305).

Sumber Variasi	Dk	JK	KT	F
Rata-rata	1	$R_y = \frac{(\sum X_i)^2}{\sum n_i}$	$R = \frac{R_y}{1}$	
Antar kelompok	$k-1$	$A_y = \sum \frac{(X_i)^2}{n_i} - R_y$	$A = \frac{A_y}{(k-1)}$	$\frac{A}{D}$
Dalam Kelompok	$\sum (n_i - 1)$	$D_y = \sum Y^2 - R_y$	$D = \frac{D_y}{\sum (n_i - 1)}$	
Total	$\sum n_i$	$\sum Y^2$	----	----

Keterangan:

$Y_i$  = data ke - i

$X_i$  = jumlah data kelompok ke - i

$n_i$  = banyak data kelompok ke - i

$\sum Y^2$  = jumlah kuadrat-kuadrat (JK) dari semua nilai pengamatan

Lain halnya apabila data awal merupakan data yang tidak berdistribusi normal, maka uji kesamaan rata-rata ini menggunakan uji Anava satu jalan Kruskal Walls. Adapun rumus uji Anava satu jalan Kruskal Walls adalah sebagai berikut.

$$H = \frac{12}{N(N+1)} \sum_{j=1}^k \frac{R_j^2}{n_j} - 3(N-1)$$

Keterangan:

N = Banyak baris dalam tabel

K = Banyak kolom

$R_j$  = Jumlah rangking dalam kolom

Kriteria pengujiannya adalah  $H_0$  ditolak apabila  $H_{hitung} \geq H_{tabel}$  dengan  $H_{tabel}$  diperoleh dari tabel Chi Kuadrat dengan  $dk = k - 1$  dan  $\alpha = 5\%$  (Sugiyono, 2010: 219).

### 3.8 Analisis Data Akhir

Data akhir yang digunakan dalam penelitian ini adalah data nilai tes kemampuan pemecahan masalah. Tes kemampuan pemecahan masalah dilakukan setelah perlakuan diberikan pada Kelompok Eksperimen 1, eksperimen 2, dan Kelompok Kontrol. Data akhir yang diperoleh kemudian dianalisis untuk mengetahui apakah hasilnya sesuai dengan hipotesis yang diharapkan ataukah tidak.

#### 3.8.1 Uji Normalitas

Tujuan uji normalitas adalah untuk mengetahui apakah data yang diperoleh berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Hipotesis yang diajukan adalah sebagai berikut.

Hipotesis yang digunakan dalam uji normalitas sebagai berikut.

$H_0$ : sampel berdistribusi normal.

$H_1$ : sampel tidak berdistribusi normal.

Langkah-langkah uji normalitas sebagai berikut.

- a) Menyusun data dan mencari nilai tertinggi dan terendah.
- b) Membuat interval kelas dan menentukan batas kelas.
- c) Menghitung rata-rata dan simpangan baku.
- d) Membuat tabulasi data kedalam interval kelas.
- e) Menghitung nilai  $Z$  dari setiap batas kelas dengan rumus:

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

dimana  $s$  adalah simpangan baku dan  $\bar{X}$  adalah rata-rata sampel. (Sudjana, 2005: 138)

- f) Mengubah harga  $Z$  menjadi luas daerah kurva normal dengan menggunakan tabel  $Z$ .
- g) Menghitung frekuensi harapan berdasarkan kurva

$$\chi^2 = \sum_{E_i}^K \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Dengan,

$\chi^2$  = chi-Kuadrat,  
 $O_i$  = frekuensi pengamatan, dan  
 $E_i$  = frekuensi yang diharapkan.

- h) Membandingkan harga chi–kuadrat dengan tabel chi–kuadrat dengan taraf signifikan 5%.
- i) Menarik kesimpulan, jika  $\chi_{hitung}^2 < \chi_{tabel}^2$ , maka sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal. (Sudjana, 2005: 273)

### 3.8.2 Uji Homogenitas

Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui apakah sampel mempunyai varians yang sama atau tidak. Jika sampel mempunyai varians yang sama maka sampel tersebut dikatakan homogen.

Langkah-langkah pengujian hipotesis adalah sebagai berikut.

- a) Merumuskan hipotesis

$$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_3^2 \text{ (tidak terdapat perbedaan varians)}$$

$H_1$ : paling sedikit satu tanda sama dengan tidak berlaku

(variens antar kelompok ada yang berbeda).

- b) Menentukan statistik yang dipakai

Uji Bartlet digunakan untuk menguji homogenitas  $k$  buah ( $k \geq 2$ ) dengan banyaknya tiap kelas berbeda.

- c) Menentukan nilai statistik hitung

Untuk mempermudah perhitungan, satuan-satuan yang diperlukan untuk uji Bartlett disusun dalam tabel berikut.

Tabel 3.7 Harga-Harga yang Perlu untuk Uji Bartlett (Sudjana, 2005: 262)

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	$\Sigma(n_k - 1)$	$\Sigma\left(\frac{1}{n_k - 1}\right)$	--	-	$\Sigma(n_i - 1)\log S_i^2$

Keterangan:

$n_k$  = banyak sampel data ke - k.

$S_k^2$  = varians data ke - k.

Dari tabel di atas, kita hitung harga-harga yang diperlukan yakni:

1. varians gabungan dari semua sampel:

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

2. menentukan harga satuan B dengan rumus:

$$B = (\log s^2)\Sigma(n_i - 1) \quad (\text{Sudjana, 2005: 263})$$

3. untuk uji Bartlett digunakan statistik chi-kuadrat ( $\chi^2$ ):

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

dengan  $\ln 10 = 2,3026$ , disebut *logaritma asli* dari bilangan 10 (Sudjana, 2005: 263).

#### 4. menentukan kriteria pengujian hipotesis

Dengan taraf nyata  $\alpha$ , kita tolak hipotesis  $H_0$  jika  $\chi^2 \geq \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$ , di mana  $\chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$  didapat dari daftar distribusi chi-kuadrat dengan peluang  $(1 - \alpha)$  dan  $dk = (k - 1)$  (Sudjana, 2005: 263).

#### d) Simpulan

Jika  $H_0$  diterima, maka populasi dikatakan homogen.

### 3.8.3 Uji Hipotesis

Setelah dilakukan uji normalitas dan homogenitas data akhir, selanjutnya dilakukan pengujian hipotesis menggunakan statistik yang sesuai. Apabila data akhir yang diperoleh adalah data yang berdistribusi normal, maka statistik yang digunakan adalah statistik parametrik. Namun apabila data akhir yang diperoleh adalah data yang tidak berdistribusi normal, maka statistik yang digunakan adalah statistik nonparametrik. Sementara itu, apabila data akhir yang diperoleh adalah data yang berdistribusi normal dan homogen maka uji perbedaan rata-rata yang digunakan adalah uji Anava, tetapi apabila data akhir yang diperoleh tidak berdistribusi normal maka digunakan Uji Anava satu jalan Kruskal-Wallis. Di bawah ini dijelaskan uji yang digunakan untuk masing-masing hipotesis.

#### 3.8.3.1 Uji Hipotesis 1 dan 2 (Uji Ketuntasan Belajar)

Untuk mengetahui apakah hasil tes kemampuan pemecahan masalah peserta didik dengan model *LC-5E* dan *CIRC* mencapai standar ketuntasan atau tidak maka dilakukan uji ketuntasan belajar. Ketuntasan ada dua macam yaitu ketuntasan



individual dan ketuntasan klasikal. Kriteria ketuntasan individual dalam penelitian ini yaitu apabila nilai yang diperoleh peserta didik lebih besar atau sama dengan 70. Sedangkan kriteria ketuntasan klasikal dalam penelitian ini yaitu presentase peserta didik yang mencapai ketuntasan individual minimal sebesar 75% dari jumlah peserta didik yang ada di kelas tersebut. Uji proporsi menurut Sudjana (2002:234) untuk ketuntasan klasikal adalah sebagai berikut.

Hipotesis yang akan diuji adalah:

$H_0 : \pi \leq 74,5\%$  (proporsi peserta didik yang menggunakan pembelajaran *LC-5E* atau *CIRC* yang memperoleh nilai  $\geq 70$  kurang dari atau sama dengan **74,5%** ).

$H_a : \pi > 74,5\%$  (proporsi peserta didik yang menggunakan pembelajaran *LC-5E* atau *CIRC* yang memperoleh nilai  $\geq 70$  lebih dari **74,5%** ).

Pengujiannya menggunakan statistik  $z$  yang rumusnya sebagai berikut.

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

dimana:

$x$  = banyaknya peserta didik yang tuntas,

$n$  = banyak peserta didik, dan

$\pi_0$  = 75%.

(Sudjana, 2005: 234-235)

Kriteria pegujian:

Tolak  $H_0$  bila harga  $z \geq z_{(0,5-\alpha)}$ , dimana  $z_{(0,5-\alpha)}$  diperoleh dari distribusi normal baku dengan peluang  $(0,5 - \alpha)$ . Taraf nyata  $\alpha$  yang digunakan adalah 5%.

### 5.8.3.2 Uji Hipotesis 3 (Uji Kesamaan Tiga Rata-rata)

Apabila data akhir (data hasil tes kemampuan pemecahan masalah) merupakan data yang berdistribusi normal dan homogen, maka uji hipotesis 3 ini menggunakan uji analisis varians (Anava). Uji ini digunakan untuk menguji tiga rata-rata hasil belajar peserta didik pada aspek kemampuan pemecahan masalah dengan tiga pembelajaran yang berbeda. Hipotesis statistika yang digunakan sebagai berikut.

$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3$  (Tidak ada perbedaan rata-rata yang signifikan)

$H_1$  : paling sedikit satu tanda sama dengan tidak berlaku (Terdapat perbedaan rata-rata yang signifikan).

Statistika uji: uji F.

Kriteria uji: Jika harga F ini lebih besar dari F daftar dengan dk pembilang  $(k - 1)$  dan dk penyebut  $= \sum(n_i - 1)$  untuk  $\alpha$  yang dipilih, maka hipotesis nol  $H_0$  kita tolak.

Tabel 3.8 Rumus Perhitungan Anava (Sudjana 2005: 305).

Sumber Variasi	Dk	JK	KT	F
Rata-rata	1	$R_y = \frac{(\sum X_i)^2}{\sum n_i}$	$R = \frac{R_y}{1}$	
Antar kelompok	$k-1$	$A_y = \sum \frac{(X_i^2)}{n_i} - R_y$	$A = \frac{A_y}{(k-1)}$	$\frac{A}{D}$
Dalam Kelompok	$\sum (n_i - 1)$	$D_y = \sum Y^2 - R_y$	$D = \frac{D_y}{\sum (n_i - 1)}$	
Total	$\sum n_i$	$\sum Y^2$	----	----

Keterangan:

$Y_i$  =: data ke - i

$X_i$  = jumlah data kelompok ke - i

$n_i$  = banyak data kelompok ke - i

$\sum Y^2$  = jumlah kuadrat-kuadrat (JK) dari semua nilai pengamatan

Lain halnya apabila data akhir (data hasil tes kemampuan pemecahan masalah) merupakan data yang tidak berdistribusi normal, maka uji hipotesis 3 ini menggunakan uji Anava satu jalan Kruskal Walls. Adapun rumus uji Anava satu jalan Kruskal Walls adalah sebagai berikut.

$$H = \frac{12}{N(N+1)} \sum_{j=1}^k \frac{R_j^2}{n_j} - 3(N-1)$$

Keterangan:

$N$  = Banyak baris dalam tabel

$K$  = Banyak kolom

$R_j$  = Jumlah rangking dalam kolom

Kriteria pengujiannya adalah  $H_0$  ditolak apabila  $H_{hitung} \geq H_{tabel}$  dengan  $H_{tabel}$  diperoleh dari tabel Chi Kuadrat dengan  $dk=k-1$  dan  $\alpha = 5\%$  (Sugiyono, 2010: 219).

Setelah perhitungan uji Anava dan hasilnya menolak hipotesis nol, maka analisisnya belum selesai. Ini berarti ada perbedaan efek *treatment* terhadap *output* dari masing-masing kelompok. Jadi, diperlukan analisis uji lanjutan. Dalam penelitian ini menggunakan uji lanjut *LSD*.

Hipotesis yang akan diuji adalah:

$H_0 : \mu_i = \mu_j$  (tidak ada perbedaan rata-rata yang signifikan dari kedua kelompok ).

$H_1 : \mu_i \neq \mu_j$  (ada perbedaan rata-rata yang signifikan dari kedua kelompok ).

Pengujiannya menggunakan uji lanjut *LSD* yang rumusnya sebagai berikut.

$$LSD = t_{v,0.05} \sqrt{MS_w \left( \frac{1}{n_i} + \frac{1}{n_j} \right)}$$

di mana:

$t_{v,\alpha}$  = nilai tabel dengan taraf signifikan  $\alpha$  dan  $v = n - a$  dimana  $a$  adalah banyaknya kelompok

$MS_w$  = jumlah kuadrat dalam

$n_i$  = jumlah sample pada kelompok pertama

$n_j$  = jumlah sample pada kelompok kedua.

Kriteria pengujiannya adalah tolak  $H_0$  bila  $|\mu_i - \mu_j| > LSD$ . (William, 2010)

## **BAB 4**

### **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

#### **4.1 Hasil Penelitian**

##### **4.1.1 Pelaksanaan Penelitian**

Penelitian eksperimen ini dilakukan untuk mengetahui perbandingan keefektifan dua model pembelajaran dengan mengambil 3 kelompok sebagai sampel yaitu peserta didik kelas X.3 sebagai Kelompok Eksperimen 1, peserta didik kelas X.2 sebagai Kelompok Eksperimen 2, dan peserta didik kelas X.1 sebagai Kelompok Kontrol. Kegiatan penelitian dilaksanakan pada tanggal 22 April 2013 sampai dengan 16 Mei 2013 di SMA Negeri 2 Ungaran.

Sebelum melaksanakan kegiatan penelitian, peneliti menentukan masalah yang akan diteliti beserta materi pokok, menentukan model pembelajaran yang sesuai dengan permasalahan, merancang kegiatan pembelajaran, menyusun instrumen penelitian, dan melakukan uji coba. Materi pokok yang dipilih adalah materi dimensi tiga, sedangkan dalam penelitian ini hanya diambil sub pokok jarak dalam dimensi tiga. Model pembelajaran yang diterapkan pada peserta didik Kelompok Eksperimen 1 adalah model pembelajaran *LC-5E*, Kelompok Eksperimen 2 adalah model pembelajaran *CIRC*, dan Kelompok Kontrol adalah model pembelajaran ekspositori.

Selama pembelajaran berlangsung, peneliti sebagai guru praktikan dibantu oleh guru kelas X yaitu Bambang Susilardjo, B.A. untuk mengamati aktivitas peserta

didik. Setelah pembelajaran selesai dilaksanakan, peserta didik diberikan tes untuk memperoleh data hasil tes kemampuan pemecahan masalah yang kemudian dianalisis. Analisis data hasil tes meliputi uji normalitas, uji homogenitas, uji ketuntasan belajar, analisis varians (Anava), dan uji lanjut dengan *LSD*. Tes pemecahan masalah menggunakan tujuh butir soal uraian yang sebelumnya sudah diujicobakan. Tes tersebut diikuti oleh 102 peserta didik yang terdiri dari 34 peserta didik kelas X.3 (Kelompok Eksperimen 1), 34 peserta didik kelas X.2 (Kelompok Eksperimen 2), dan 34 peserta didik kelas X.1 (Kelompok Kontrol).

#### **4.1.2 Analisis Data Tahap Awal**

Analisis data tahap awal ini digunakan untuk mengetahui apakah sampel kelas yang akan digunakan untuk Kelompok Eksperimen 1, Kelompok Eksperimen 2 dan Kelompok Kontrol berasal dari kondisi yang sama. Kondisi awal dari ketiga sampel ini diketahui dengan melakukan analisis data tahap awal yang meliputi uji normalitas, uji homogenitas, serta uji kesamaan rata-rata. Data tahap awal pada penelitian ini diambil dari nilai ulangan harian bab sebelumnya yaitu bab trigonometri.

##### ***4.1.2.1 Uji Normalitas***

Uji normalitas ini digunakan untuk mengetahui apakah nilai ulangan bab sebelumnya peserta didik Kelompok Eksperimen 1, Kelompok Eksperimen 2 dan Kelompok Kontrol berdistribusi normal atau tidak. Untuk menguji normalitas data sampel yang diperoleh digunakan uji Chi-Kuadrat. Kriteria pengujiannya adalah data

dapat dikatakan berdistribusi normal jika  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  dengan taraf signifikan 5%.

Dari perhitungan data ulangan bab sebelumnya kelas X.1, X.2 dan X.3 didapat nilai tertinggi = 90; nilai terendah = 45; rentang = 45; banyak kelas = 8; panjang kelas = 6; rata-rata = 68,46; simpangan baku = 10,1207 diperoleh  $\chi^2_{hitung} = 10,964$ . Dengan banyaknya data 102, dan dk = 8 – 3 = 5 diperoleh  $\chi^2_{tabel} = 11,10$ . Dengan demikian  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ , ini berarti nilai ulangan akhir semester peserta didik kelas X.1, X2 dan X3 berdistribusi normal. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 6.

#### **4.1.2.2 Uji Homogenitas**

Uji homogenitas ini dilakukan untuk mengetahui apakah sampel yang akan digunakan dalam penelitian dalam kondisi yang sama atau tidak, dengan kata lain homogen atau tidak. Hipotesis yang diuji adalah  $H_0$  yaitu ketiga kelompok sampel memiliki varians yang homogen atau  $H_1$  yaitu varians tidak homogen, dengan kriteria terima  $H_0$  jika  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ .

Dari hasil perhitungan diperoleh bahwa  $\chi^2_{hitung} = 0,43164$  dan  $\chi^2_{tabel}$  dengan  $\alpha = 5\%$  adalah 5,99. Karena  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ , maka dapat disimpulkan bahwa sampel berasal dari kondisi awal yang sama atau homogen. Perhitungan uji homogenitas secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran 7.

#### **4.1.2.3 Uji Kesamaan Rata-rata**

Berdasarkan analisis sebelumnya diperoleh bahwa data awal berdistribusi normal dan homogen. Oleh karena itu, uji kesamaan rata-rata yang digunakan adalah uji Anava. Hipotesis yang diuji adalah  $H_0$  yaitu tidak terdapat perbedaan rata-rata yang signifikan dari ketiga kelompok sampel atau  $H_1$  yaitu terdapat perbedaan rata-rata yang signifikan dari ketiga kelompok sampel, dengan kriteria terima  $H_0$  jika  $F_{hitung} < F_{tabel}$ .

Dari perhitungan uji Anava data awal diperoleh hasil sebagai berikut  $F_{hitung} = 0,2914$ , sedangkan  $F_{tabel}$  dengan  $\alpha = 5\%$  dan dk pembilang = 2 serta dk penyebut = 99 adalah 3,089. Karena  $F_{hitung} < F_{tabel}$ , maka dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan rata-rata yang signifikan dari ketiga kelompok sampel. Perhitungan uji Anava data awal selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 8.

#### **4.1.3 Analisis Data Tahap Akhir**

Setelah melaksanakan pembelajaran, peserta didik diberikan tes pemecahan masalah untuk memperoleh data hasil tes pemecahan masalah yang kemudian dianalisis. Soal yang digunakan dalam tes tersebut sebanyak 7 butir soal uraian dan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 26, sedangkan data hasil tes pemecahan masalah dapat dilihat pada Lampiran 28. Tes tersebut diikuti oleh 102 peserta didik yang terdiri dari 34 peserta didik kelas X.3 (Kelompok Eksperimen 1), 34 peserta didik kelas X.2 (Kelompok Eksperimen 2), dan 34 peserta didik kelas X.1 (Kelompok Kontrol).

Analisis data tahap akhir untuk tes pemecahan masalah meliputi uji normalitas, uji homogenitas, uji proporsi, dan uji kesamaan rata-rata. Deskripsi hasil



tes pemecahan masalah Kelompok Eksperimen dan Kelompok Kontrol disajikan dalam Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Deskripsi Hasil Tes Pemecahan Masalah

No	Statistik Deskriptif	Kelompok Eksperimen 1	Kelompok Eksperimen 2	Kelompok Kontrol
1	Banyak peserta didik	34	34	34
2	Nilai tertinggi	95	95	85
3	Nilai terendah	66	57	48
4	Rata-rata	79,88	74,62	68,32
5	Varians	54,17	59,64	89,92
6	Simpangan baku	7,36	7,72	9,48

#### 4.1.3.1. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui data hasil tes pemecahan masalah kelas sampel berdistribusi normal atau tidak. Hipotesis yang diuji adalah  $H_0$  yaitu data berasal dari sampel yang berdistribusi normal atau  $H_1$  yaitu data berasal dari sampel yang tidak berdistribusi normal, dengan kriteria terima  $H_0$  jika  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ . Uji normalitas nilai tes pemecahan masalah menghasilkan data seperti yang disajikan dalam tabel 4.2 berikut ini.

Tabel 4.2 Hasil Uji Normalitas Tes Pemecahan Masalah Kelompok Sampel

No	Kelompok Sampel	$\chi^2_{hitung}$	$\chi^2_{tabel}$	Kriteria
1	Eksperimen 1	5,87	7,81	Berdistribusi normal
2	Eksperimen 2	5,40	7,81	Berdistribusi normal
3	Kontrol	0,22	7,81	Berdistribusi normal

Dari tabel diatas menunjukkan bahwa  $H_0$  diterima artinya ketiga kelompok yang telah dijadikan eksperimen dalam penelitian ini berasal dari sampel yang

berdistribusi normal. Perhitungan uji normalitas nilai tes pemecahan masalah secara lengkap disajikan dalam Lampiran 29.

#### **4.1.3.2. Uji Homogenitas**

Uji homogenitas dilakukan dengan penyelidikan apakah ketiga sampel mempunyai varians yang sama atau tidak. Analisis homogenitas dalam penelitian ini menggunakan uji Bartlett. Hipotesis yang diuji adalah  $H_0$  yaitu ketiga kelompok sampel memiliki varians yang homogen atau  $H_1$  yaitu varians tidak homogen, dengan kriteria terima  $H_0$  jika  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ .

Dari perhitungan diperoleh hasil  $\chi^2_{hitung} = 2,48$  dan  $\chi^2_{tabel}$  dengan  $\alpha = 5\%$  adalah 5,99. Karena  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ , maka  $H_0$  diterima, sehingga dapat disimpulkan bahwa sampel homogen. Perhitungan uji homogenitas secara lengkap dapat dilihat dalam Lampiran 30.

#### **4.1.3.3. Uji Hipotesis 1 (Uji Ketuntasan Belajar pada Kelas Eksperimen 1)**

Uji ketuntasan belajar Kelompok Eksperimen 1 dilakukan untuk menguji apakah pembelajaran *LC-5E* efektif membuat peserta didik yang memperoleh nilai tes kemampuan pemecahan masalah lebih dari atau sama dengan **70** mencapai 75%. Uji hipotesis ketuntasan belajar untuk mengetahui ketuntasan belajar secara klasikal menggunakan uji proporsi satu pihak. Hipotesis yang diuji adalah  $H_0$  yaitu proporsi peserta didik yang memperoleh nilai kemampuan pemecahan masalah lebih dari atau sama dengan **70** kurang dari sama dengan **75%** atau  $H_1$  yaitu proporsi peserta didik

yang memperoleh nilai kemampuan pemecahan masalah lebih dari atau sama dengan 70 lebih dari 75%, dengan kriteria pengujian yaitu  $H_0$  ditolak jika  $z \geq z_{0,5-\alpha}$ .

Dari hasil perhitungan untuk Kelompok Eksperimen 1 diperoleh  $z = 1,78$ . Nilai  $z_{0,5-\alpha}$  dengan  $\alpha = 5\%$  dapat diperoleh dengan menggunakan daftar tabel distribusi z. Nilai  $z_{0,45}$  dengan  $\alpha = 5\%$  adalah 1,64. Nilai  $z = 1,78 \geq z_{0,45} = 1,64$  maka  $H_0$  ditolak, artinya hasil belajar peserta didik pada Kelompok Eksperimen 1 yang dikenai pembelajaran kooperatif tipe LC-5E telah mencapai ketuntasan belajar secara klasikal. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 33.

#### **4.1.3.4. Uji Hipotesis 2 (Uji Ketuntasan Belajar Kelas Eksperimen 2)**

Uji ketuntasan belajar Kelompok Eksperimen 2 dilakukan untuk menguji apakah pembelajaran kooperatif tipe CIRC efektif membuat peserta didik yang memperoleh nilai tes kemampuan pemecahan masalah lebih dari atau sama dengan 70 mencapai 75%. Uji hipotesis ketuntasan belajar untuk mengetahui ketuntasan belajar secara klasikal menggunakan uji proporsi satu pihak. Hipotesis yang diuji adalah  $H_0$  yaitu proporsi peserta didik yang memperoleh nilai kemampuan pemecahan masalah lebih dari atau sama dengan 70 kurang dari sama dengan 75% atau  $H_1$  yaitu proporsi peserta didik yang memperoleh nilai kemampuan pemecahan masalah lebih dari atau sama dengan 70 lebih dari 75%, dengan kriteria pengujian yaitu  $H_0$  ditolak jika  $z \geq z_{0,5-\alpha}$ .

Dari hasil perhitungan untuk Kelompok Eksperimen 2 diperoleh  $z = 1,78$ . Nilai  $z_{0,5-\alpha}$  dengan  $\alpha = 5\%$  dapat diperoleh dengan menggunakan daftar tabel

distribusi z. Nilai  $z_{0,45}$  dengan  $\alpha = 5\%$  adalah 1,64. Nilai  $z = 1,78 \geq z_{0,45} = 1,64$  maka  $H_0$  ditolak, artinya hasil belajar peserta didik pada Kelompok Eksperimen 2 yang dikenai pembelajaran kooperatif tipe *CIRC* telah mencapai ketuntasan belajar secara klasikal. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 33.

#### 4.1.3.5. Uji Hipotesis 3 (Uji Kesamaan Rata-rata)

Berdasarkan analisis data akhir sebelumnya diperoleh bahwa data ketiga kelompok sampel berdistribusi normal dan variannya homogen. Oleh karena itu, uji kesamaan tiga rata-rata yang digunakan adalah uji Anava satu arah. Hipotesis yang diuji adalah  $H_0$  yaitu tidak terdapat perbedaan rata-rata dari ketiga kelompok sampel atau  $H_1$  yaitu terdapat perbedaan rata-rata dari ketiga kelompok sampel, dengan kriteria terima  $H_0$  jika  $F_{hitung} < F_{tabel}$ .

Dari hasil perhitungan diperoleh  $F_{hitung} = 16,77$ , sedangkan  $F_{tabel}$  dengan  $\alpha = 5\%$  dan dk pembilang = 2 serta dk penyebut = 98 adalah 3,089. Karena  $F_{hitung} > F_{tabel}$ , maka  $H_0$  ditolak sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan rata-rata dari ketiga kelas tersebut. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 31.

Jika  $H_0$  pada Anava ditolak, maka uji lanjut dapat dilakukan. Uji lanjut dalam penelitian ini berguna untuk mengetahui pasangan nilai rata-rata yang perbedaannya signifikan. Dalam penelitian ini menggunakan uji *LSD*. Hipotesis yang diuji adalah  $H_0$  yaitu tidak terdapat perbedaan rata-rata dari kedua kelompok sampel atau  $H_1$  yaitu terdapat perbedaan rata-rata dari kedua kelompok sampel, dengan kriteria terima  $H_0$  jika  $LSD < |\mu_i - \mu_j|$  (selisih rata-rata dua kelompok sampel).

Berdasarkan hasil tes kemampuan pemecahan masalah peserta didik diperoleh rata-rata sebagai berikut.

Tabel 4.3 Rata-rata ketiga kelompok sampel

Kelompok sampel	Rata-rata
Eksperimen 1	79,8224
Eksperimen 2	74,6176
Kontrol	68,3235

Dari perhitungan diperoleh hasil sebagai berikut.

Tabel 4.4 Hasil uji lanjut *LSD*

Kelompok sampel	Selisih Rata-rata	LSD	Simpulan
Kelompok Eksperimen 1 dan Kelompok Eksperimen 2	5,2048	3,965	Rata-rata berbeda signifikan
Kelompok Eksperimen 1 dan Kelompok Kontrol	11,4989	3,965	Rata-rata berbeda signifikan
Kelompok Eksperimen 2 dan Kelompok Kontrol	6,2941	3,965	Rata-rata berbeda signifikan

Berdasarkan Tabel di atas diperoleh rata-rata nilai tes pemecahan masalah peserta didik yang berbeda signifikan adalah Eksperimen 1 dan Kontrol, Eksperimen 2 dan Kontrol, Eksperimen 2 dan Eksperimen 1. Uji *LSD* ini dilakukan untuk mengetahui model pembelajaran yang paling efektif terhadap kemampuan pemecahan masalah peserta didik dilihat dari ketuntasan belajarnya. Pada Tabel 4.3 diperoleh bahwa rata-rata nilai tes pemecahan masalah pada Kelompok Eksperimen 1 lebih baik dari Kelompok Eksperimen 2 dan rata-rata nilai tes pemecahan masalah pada Kelompok Eksperimen 2 lebih baik dari Kelompok Kontrol.

Jadi Kelompok Eksperimen 1 terbaik di antara ketiganya. Atau dengan kata lain bahwa model pembelajaran kooperatif tipe *LC-5E* paling baik diantara model pembelajaran kooperatif tipe *CIRC* dan ekspositori terhadap kemampuan pemecahan masalah peserta didik kelas X pada materi jarak dalam dimensi tiga. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 32.

## **4.2 Pembahasan**

Sebelum penelitian dilakukan, peneliti mengambil nilai ulangan harian bab sebelumnya, yaitu materi Trigonometri sebagai data awal. Setelah dilakukan analisis data awal, hasil analisis menunjukkan bahwa kelas yang diambil sebagai sampel dalam penelitian berdistribusi normal, mempunyai varians yang homogen, dan tidak ada perbedaan rata-rata. Hal ini berarti sampel berasal dari kondisi atau keadaan yang sama sebelum perlakuan, seperti peserta didik belajar dengan kurikulum yang sama, diajar oleh guru yang sama, penyebaran kemampuan peserta didik merata yang berarti tidak ada kelas unggulan. Kemudian dipilih secara acak menghasilkan kelas X.3 sebagai Kelompok Eksperimen 1, kelas X.2 sebagai Kelompok Eksperimen 2, dan kelas X.1 sebagai Kelompok Kontrol.

Penelitian ini diawali dengan pelaksanaan pembelajaran pada ketiga kelas dengan materi jarak dalam dimensi tiga. Pada akhir pembelajaran, ketiga kelas dilakukan tes untuk mengetahui kemampuan pemecahan masalah peserta didik. Tes dilakukan pada Kelompok Eksperimen 1, Kelompok Eksperimen 2 dan Kelompok Kontrol dengan soal yang sama. Soal tes evaluasi tersebut adalah tes tertulis

berbentuk uraian sebanyak tujuh butir soal dengan alokasi waktu 90 menit. Sebelum tes diberikan soal tes terlebih dahulu diuji cobakan untuk mengetahui validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran dari tiap-tiap butir tes pada kelas uji coba. Dalam penelitian ini, soal tes evaluasi yang digunakan pada Kelompok Eksperimen 1, Kelompok Eksperimen 2 dan Kelompok Kontrol sudah memenuhi syarat. sehingga soal tes tersebut dapat dikatakan baik untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah peserta didik kelas X SMA Negeri 2 Ungaran. Setelah diberikan tes kemampuan pemecahan masalah, diperoleh nilai peserta didik yang kemudian dianalisis.

#### **4.2.1 Pembelajaran Kelompok Eksperimen 1 Menggunakan Model Pembelajaran *LC-5E***

Dalam proses pembelajaran Kelompok Eksperimen 1, peserta didik diberi perlakuan dengan model pembelajaran *LC-5E*. Setelah guru memotivasi peserta didik untuk membangkitkan minat dan keingintahuan mereka terhadap materi yang akan dipelajari, peserta didik dikelompokkan menjadi beberapa kelompok yang heterogen. Kemudian guru memberikan lembar kerja peserta didik untuk didiskusikan secara kelompok. Dalam pembelajaran dengan model pembelajaran *LC-5E*, peserta didik diharapkan mampu menyelesaikan masalah melalui pemodelan matematika. Setelah itu, salah satu anggota kelompok yang ditunjuk oleh guru mempresentasikan model matematika yang digunakan untuk menyelesaikan masalah. Kemudian peserta didik diberi kesempatan untuk menerapkan konsep dan ketrampilan yang telah dipelajari dalam konteks yang berbeda, sehingga peserta didik dapat mengaplikasikan konsep

baru tersebut dalam situasi baru. Untuk mengetahui sejauh mana pemahaman atau pengetahuan peserta didik dalam menerapkan konsep baru, maka peserta didik diberikan kuis.

Selama proses pembelajaran guru dan peserta didik melaksanakan tiap fase secara urut sesuai langkah model pembelajaran *LC-5E* yang tertuang pada RPP. Kesulitan yang dialami peserta didik adalah menggambar dan memahami gambar bangun ruang yang disajikan. Masih ditemukan kesalahan peserta didik dalam menggambar bangun ruang. Peserta didik menggambar kubus dengan sudut surut lebih dari  $45^\circ$ . Mereka belum mengetahui bahwa untuk memperoleh gambar kubus yang baik, sudut surut yang digunakan sekitar  $30^\circ$ . Jika gambar bagus maka peserta didik dapat dengan mudah menentukan jaraknya.

Kesulitan yang dialami peserta didik pada tahap *Exploration*, dimana peserta didik berdiskusi untuk mengerjakan soal yang terdapat dalam LKPD. Pada tahap ini peserta didik mengalami kesulitan dalam menjawab pertanyaan yang terdapat dalam LKPD. Hal ini dimungkinkan karena peserta didik belum menguasai konsep yang telah dipelajari sebelumnya, salah satunya materi pokok ketegaklurusan. Sehingga, ketika diskusi peneliti aktif berkeliling untuk memberikan penjelasan, memantau jalannya diskusi dan membimbing kelompok yang mengalami kesulitan.

Pada tahap *Explanation*, salah satu perwakilan kelompok mempresentasikan hasil diskusinya di depan kelas. Pada tahap ini peserta didik yang bertugas maju ke depan kelas untuk mempresentasikan hasil diskusinya masih enggan untuk maju ke depan kelas. Hal ini dimungkinkan karena rasa percaya diri peserta didik masih



rendah. Sehingga guru perlu memotivasi peserta didik agar berkenan untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya di depan kelas dengan penuh rasa percaya diri dan peserta didik lainnya menanggapi hasil diskusi kelompok yang telah dipresentasikan.

Pada tahap *Elaboration*, yaitu peserta didik menerapkan konsep yang telah dipelajari dalam konteks yang berbeda. Pada tahap ini guru memberikan soal-soal yang bervariasi kepada peserta didik untuk dikerjakan secara berkelompok. Dalam tahap ini peserta didik membutuhkan waktu yang lama untuk menyelesaikan soal-soal yang telah diberikan. Hal ini dimungkinkan karena proses penyelesaian soal yang panjang sehingga membutuhkan waktu yang cukup lama untuk menyelesaikannya. Sehingga guru terpaksa harus mengurangi soal yang diberikan agar tidak membutuhkan waktu yang terlalu lama untuk menyelesaikannya.

#### **4.2.2 Pembelajaran Kelompok Eksperimen 2 Menggunakan Model Pembelajaran CIRC**

Dalam proses pembelajaran Kelompok Eksperimen 2, peserta didik diberi perlakuan dengan model pembelajaran *CIRC*. Setelah guru melaksanakan apersepsi, guru membagi peserta didik ke dalam beberapa kelompok dengan memperhatikan keheterogenan akademik. Kemudian guru mengenalkan tentang konsep baru dengan bantuan lembar diskusi peserta didik yang dibagikan pada setiap kelompok untuk didiskusikan. Setelah diskusi, guru meminta anggota salah satu kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas. Dan tahap terakhir dalam

pembelajaran ini adalah penguatan dan refleksi yang dilakukan oleh guru bersama-sama dengan peserta didik.

Selama proses pembelajaran peneliti dan peserta didik melaksanakan tiap fase secara urut sesuai langkah model pembelajaran *CIRC* yang tertuang pada RPP. Kesulitan yang dialami peserta didik yang dikenai model pembelajaran *CIRC* hampir sama dengan peserta didik yang dikenai model pembelajaran *LC-5E* yaitu menggambar dan memahami gambar bangun ruang yang disajikan. Masih ditemukan kesalahan peserta didik dalam menggambar bangun ruang. Peserta didik menggambar kubus dengan sudut surut lebih dari  $45^{\circ}$ . Mereka belum mengetahui bahwa untuk memperoleh gambar kubus yang baik, sudut surut yang digunakan sekitar  $30^{\circ}$ .

Kesulitan yang dialami peserta didik pada tahap pengenalan konsep, dimana peserta didik berdiskusi untuk mengerjakan soal yang terdapat dalam LKPD. Pada tahap ini peserta didik mengalami kesulitan dalam menjawab pertanyaan yang terdapat dalam LKPD. Hal ini karena peserta didik belum memahami dengan baik konsep yang telah dipelajari sebelumnya, salah satunya adalah materi pokok ketegaklurusan. Sehingga, ketika diskusi peneliti aktif berkeliling memantau jalannya diskusi, menjelaskan dan membimbing kelompok yang mengalami kesulitan.

Pada tahap publikasi, salah satu perwakilan kelompok mempresentasikan hasil diskusinya di depan kelas. Pada tahap ini peserta didik yang bertugas maju ke depan kelas untuk mempresentasikan hasil diskusinya masih enggan untuk maju ke depan kelas. Hal ini dimungkinkan peserta didik masih malu untuk unjuk gigi di depan

kelas. Sehingga guru perlu memberikan motivasi yang lebih dan berinisiatif menunjuk secara acak peserta didik untuk maju ke depan agar peserta didik berkenan untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya dengan penuh rasa percaya diri dan peserta didik lainnya menanggapi hasil diskusi kelompok yang telah dipresentasikan.

#### **4.2.3 Pembelajaran Kelompok Kontrol Menggunakan Model Pembelajaran**

##### ***Ekspositori***

Dalam proses pembelajaran ekspositori, guru menyampaikan materi, memberikan contoh soal, dan memberikan latihan soal. Berbeda dengan pembelajaran menggunakan model *LC-5E* dan *CIRC*, pada pembelajaran ekspositori peserta didik cenderung pasif dan bergantung pada guru. Peserta didik terkesan tidak mandiri karena hanya menunggu konfirmasi dari guru, tanpa rasa ingin tahu yang tinggi untuk menyelesaikan suatu masalah yang diberikan oleh guru. Pembelajaran terkesan monoton dan komunikasinya satu arah, karena guru mendominasi kegiatan pembelajaran dan peserta didik hanya berperan sebagai penerima informasi.

Aktivitas peserta didik selama proses pembelajaran pada Kelompok Kontrol adalah mencatat, menjawab pertanyaan guru, dan mengerjakan soal dari guru. Dalam mengerjakan soal, peserta didik diberi kebebasan untuk berdiskusi dengan peserta didiklainnya.

Pembelajaran pada Kelompok Kontrol memang membuat suasana kelas lebih tenang karena kendali ada pada guru. Namun kemampuan pemecahan masalah peserta didik yang kurang, tidak cukup teratasi. Peserta didik yang belum paham

kadang-kadang takut atau malu bertanya pada guru, ini membuat guru kurang memahami peserta didik siapa saja yang belum cukup memahami materi pembelajaran.

Kendala yang muncul pada Kelompok Kontrol adalah perhatian peserta didik terhadap penjelasan guru masih kurang maksimal. Hal ini terjadi dimungkinkan karena peserta didik merasa bosan dengan pembelajaran yang dipaparkan guru yang hanya secara lisan dan tulisan saja. Selain itu, juga muncul hambatan yaitu guru kurang maksimal dalam pemberian latihan soal yang bervariasi kepada peserta didik. Kesulitan lain yang dialami peserta didik adalah menyelesaikan soal yang diberikan oleh guru. Guru memberikan latihan soal yang bervariasi kepada peserta didik guna dikerjakan secara mandiri maupun kelompok akan tetapi kemudian membahasnya secara terpusat oleh guru. Hal ini terjadi karena keterbatasan waktu sehingga guru mencoba mengejar waktu dengan membahas latihan soal secara terpusat.

#### **4.2.4 Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik pada Materi Jarak dalam Dimensi Tiga**

Setelah diberikan perlakuan yang berbeda, diperoleh data hasil tes kemampuan pemecahan masalah peserta didik yang kemudian dianalisis. Uji ketuntasan belajar menghasilkan peserta didik yang dikenai model pembelajaran *LC-5E* dan peserta didik yang dikenai model pembelajaran *CIRC* telah mencapai ketuntasan belajar berdasarkan yang ditetapkan di SMA Negeri 2 Ungaran yaitu 70 untuk mata pelajaran matematika. Secara klasikal, uji proporsi menunjukkan bahwa persentase peserta didik yang telah mencapai ketuntasan belajar telah melebihi 75%.

Hal tersebut menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran kooperatif tipe *LC-5E* dan tipe *CIRC* dapat membantu peserta didik mencapai ketuntasan belajar secara klasikal.

Setelah mendapat perlakuan yang berbeda yaitu pembelajaran dengan model pembelajaran kooperatif tipe *LC-5E* pada Kelompok Eksperimen 1, pembelajaran menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *CIRC* pada Kelompok Eksperimen 2, dan pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran ekspositori pada Kelompok Kontrol, terlihat bahwa hasil tes kemampuan pemecahan masalah ketiga kelompok tersebut berbeda signifikan. Hal ini ditunjukkan dari hasil uji Anava sebesar  $F_{hitung} = 16,77$  lebih besar dari  $F_{tabel} = 3,089$  yang berarti  $H_0$  ditolak sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan hasil tes pemecahan masalah pada Kelompok Eksperimen 1, Kelompok Eksperimen 2, dan Kelompok Kontrol.

Dalam uji Anava diperoleh hasil tes kemampuan pemecahan masalah ketiga kelompok sampel berbeda signifikan. Oleh karena itu perlu diuji lanjut. Uji lanjut yang digunakan adalah uji *LSD*. Berdasarkan hasil uji *LSD* disimpulkan bahwa rata-rata hasil tes pemecahan masalah peserta didik antar kelompok sampel berbeda signifikan dan rata-rata hasil tes peserta didik yang paling baik terdapat pada Kelompok Eksperimen 1.

Berdasarkan hasil analisis data tes kemampuan pemecahan masalah peserta didik materi jarak dalam dimensi tiga dapat diketahui bahwa hasil tes peserta didik yang mendapat model pembelajaran kooperatif tipe *LC-5E* lebih tinggi dari pada hasil

tes peserta didik yang dikenai model pembelajaran kooperatif tipe *CIRC* dan model pembelajaran Ekspositori.

Faktor-faktor yang menjadi penyebab Kelompok Eksperimen 1 yaitu peserta didik yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *LC-5E* lebih baik dibandingkan dengan Kelompok Eksperimen 2 yaitu peserta didik yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *CIRC* adalah sebagai berikut.

- (1) Pada pembelajaran *CIRC* guru tidak memberikan motivasi di awal pembelajaran, tetapi hanya memberikan apersepsi untuk mengetahui pengetahuan awal peserta didik. Sedangkan dalam pembelajaran *LC-5E* guru memberikan motivasi untuk membangkitkan minat dan keingintahuan peserta didik terhadap materi yang akan dipelajari.
- (2) Pada pembelajaran *LC-5E* terdapat fase evaluasi yang ditunjukkan dengan diberikannya kuis di akhir pembelajaran untuk mengetahui sejauh mana pemahaman peserta didik terhadap materi yang telah dipelajari sehingga peserta didik akan bersungguh-sungguh dalam memahami materi. Sedangkan dalam pembelajaran *CIRC*, peserta didik tidak diberikan kuis. Di akhir pembelajaran peserta didik hanya diberikan penguatan oleh guru dan diberi kesempatan untuk merefleksikan hasil pembelajarannya sendiri.

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa ketiga hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini terbukti yaitu sebagai berikut.

1. Penerapan model pembelajaran *LC-5E* efektif terhadap kemampuan pemecahan masalah peserta didik kelas X SMA Negeri 2 Ungaran.

2. Penerapan model pembelajaran *CIRC* efektif terhadap kemampuan pemecahan masalah peserta didik kelas X SMA Negeri 2 Ungaran.
3. Model pembelajaran kooperatif tipe *LC-5E* lebih efektif dibandingkan dengan tipe *CIRC* terhadap kemampuan pemecahan masalah peserta didik kelas X SMA Negeri 2 Ungaran.

Dalam pelaksanaan penelitian, peneliti menemui beberapa kendala di antaranya sebagai berikut.

1. Kekurangan waktu untuk melaksanakan fase-fase atau tahap-tahap pembelajaran karena peserta didik membutuhkan waktu lebih lama untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan dalam LKPD.
2. Sulit memotivasi peserta didik untuk berani melakukan presentasi di depan kelas.

Untuk mengatasi beberapa kendala tersebut guru harus berusaha menaati waktu yang telah dialokasikan pada RPP dan pertanyaan-pertanyaan dalam LKPD dibuat seminimal mungkin sesuai indikator pembelajaran. Guru perlu memberikan penekanan bahwa tanggungjawab presentasi hasil kerja kelompok dibebankan kepada seluruh anggota kelompok dan setiap anggota harus ambil bagian dalam melakukan presentasi tersebut sehingga semua anggota siap untuk melakukan presentasi di depan kelas. Selain itu, perlu diberikan *reward* khusus seperti penambahan nilai bagi peserta didik yang aktif.

Berdasarkan hasil tes kemampuan pemecahan masalah peserta didik, masih terdapat 4 orang dari Kelompok Eksperimen 1 dan 4 orang dari Kelompok

Eksperimen 2 yang tidak tuntas. Hal ini terjadi karena mereka kurang berperan aktif selama proses pembelajaran atau ketidakhadiran mereka pada beberapa pertemuan selama penelitian ini dilakukan.

Masih terdapat kekurangan dalam penelitian ini, yaitu tidak ada observasi keaktifan peserta didik dan guru. Oleh karena itu, peneliti tidak dapat menunjukkan bukti otentik faktor-faktor kesulitan yang dialami oleh peserta didik. Selain itu, guru juga tidak bias menunjukkan bukti bahwa guru sudah melakukan pembelajaran sesuai dengan RPP yang telah dibuat.



## **BAB 5**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Simpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka dapat disimpulkan sebagai berikut.

- 1) Penerapan model pembelajaran *LC-5E* efektif terhadap kemampuan pemecahan masalah peserta didik kelas X karena berdasarkan uji proporsi satu pihak yaitu pihak kanan menunjukkan bahwa hasil tes pemecahan masalah kelompok yang diberi perlakuan pembelajaran *LC-5E* telah mencapai ketuntasan belajar.
- 2) Penerapan model pembelajaran *CIRC* efektif terhadap kemampuan pemecahan masalah peserta didik kelas X karena berdasarkan uji proporsi satu pihak yaitu pihak kanan menunjukkan bahwa hasil tes pemecahan masalah kelompok yang diberi perlakuan pembelajaran *CIRC* telah mencapai ketuntasan belajar.
- 3) Model pembelajaran *LC-5E* lebih efektif dibandingkan dengan model pembelajaran *CIRC* terhadap kemampuan pemecahan masalah peserta didik kelas X karena berdasarkan uji Anava dan uji lanjut *LSD* menunjukkan bahwa masing-masing pasangan rata-rata berbeda signifikan dan diketahui bahwa rata-rata tertinggi adalah kelas yang diberi perlakuan pembelajaran *LC-5E*.

## 5.2 Saran

Saran yang dapat penulis rekomendasikan berdasar hasil penelitian ini adalah sebagai berikut.

- (1) Model pembelajaran *LC-5E* dapat digunakan sebagai alternatif pembelajaran yang dapat digunakan untuk mengefektifkan pembelajaran matematika pada kemampuan pemecahan masalah peserta didik dalam materi jarak dalam dimensi tiga.
- (2) Pada tahap *Exploration* dalam model pembelajaran *LC-5E* dan tahap pengenalan konsep dalam model pembelajaran *CIRC* hendaknya guru disiplin dalam melaksanakan pembelajaran sesuai RPP yang telah dibuat dan pertanyaan-pertanyaan dalam Lembar Kerja Peserta Didik dibuat seminimal mungkin sesuai dengan indikator atau kompetensi yang hendak dicapai sehingga peserta didik tidak membutuhkan waktu terlalu lama untuk menyelesaikannya.
- (3) Pengelolaan kelas harus diperhatikan saat pelaksanaan model pembelajaran kooperatif tipe *LC-5E* maupun tipe *CIRC* terutama ketika sesi presentasi sebaiknya semua anggota kelompok diberikan tanggungjawab untuk dapat menjelaskan hasil diskusi kelompoknya dengan memberikan alokasi waktu tertentu.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anni, C. T. dan Achmad Rifa'i R. C. 2009. *Psikologi Belajar*. Semarang: UPT MKK Universitas Negeri Semarang.
- Arikunto, S. 2006. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta : Rineka Cipta.
- 2007. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Arifin, Zaenal. 2009. *Evaluasi Pembelajaran*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Islam
- BSNP. 2009. *Buku Saku KTSP Sekolah Menengah Pertama*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional
- Dalyono, M. 2009. *Psikologi Pendidikan*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Hudojo, Herman. 2003. *Pengembangan Kurikulum Pembelajaran Matematika*. Malang: UM Press
- Lie, A. 2002. *Cooperative Learning*. Jakarta: Gramedia Widiasarana Indonesia
- Mulyasa, E. 2006. *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*. Bandung: Remaja Rosda Karya.
- Rochmad. 2009. *Pengembangan Model Pembelajaran Matematika Beracuan Konstruktivisme yang Melibatkan Penggunaan Pola Pikir Induktif-Deduktif untuk Siswa SMP/ MTs*. Disertasi. Universitas Negeri Surabaya.
- Sanjaya, Wina. 2006. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana
- Slavin, Robert E. 2005. *Cooperative Learning: Teori, Riset dan Praktik*. Terjemahan oleh Lita. 2009. Bandung: Penerbit Nusa Media.
- Sinambela, Pardomuan N.J.M.. 2008. Faktor-Faktor Penentu Keefektifan Pembelajaran dalam Model Pembelajaran Berdasarkan Masalah (Problem Based Intruction). *Jurnal Penelitian*. 1:74-85.
- Sudjana. 2005. *Metoda Statistika*. Bandung: PT Tarsito Bandung.

- Sugandi, Achmad, dkk. 2007. *Teori Pembelajaran*. Semarang: UPT MKK UNNES.
- Sugiyanto. 2008. *Model-Model Pembelajaran Inovatif*. Surakarta: Panitia Sertifikasi Guru Rayon 13.
- Sugiyono. 2007. *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: AlfaBeta
- Suherman, Erman. 2003. *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung : Universitas Pendidikan Indonesia
- Sutarno, Heri, dkk. 2010. *Penerapan Model Pembelajaran Cooperative Integrated Reading and Composition (CIRC) Berbasis Computer Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Pembelajaran TIK*. Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi dan Komunikasi. 3:1
- Suyatno. 2009. *Menjelajah Pembelajaran Inovatif*. Sidoarjo: Masmidia Buana Pustaka.
- Suyitno, Amin. 2005. *Mengadopsi Pembelajaran CIRC dalam meningkatkan Keterampilan Siswa Menyelesaikan Soal Cerita*. Seminar Nasional FMIPA Unnes.
- Syah, Muhibbin. 2004. *Psikologi Pendidikan dengan Pendekatan Baru*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Tuna, Abdul Kadir dan Ahmet Kacar. 2013. *The Effect of 5E Learning Cycle Model in Teaching Trigonometry on Students' Academy Achievement and The Permanence of Their Knowledge*. International Journal on New Trend in Education and Their Implication. 4: 1-2
- Wardhani, Anindya Dwi. 2012. *Studi Perbedaan Keefektifan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Learning Cycle 5E Dan Tipe SAVI Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Peserta Didik Kelas VIII SMP Negeri 39 Semarang*. Skripsi. Universitas Negeri Semarang.
- Wardhani, Sri. 2005. *Pembelajaran dan Penilaian Aspek Pemahaman Konsep, Penalaran Komunikasi dan Pemecahan Masalah. Materi Pembinaan Matematika SMP*. Yogyakarta: PPPG Matematika.
- Wena, Made. 2009. *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer Suatu Tinjauan Konseptual Operasional*. Jakarta: Bumi Aksara.

- Widjajanti, Djamilah Bondan. 2009. *Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Mahasiswa Calon Guru Matematika: Apa dan Bagaimana Mengembangkannya*. Seminar Nasional FMIPA UNY.
- Wiyanto (ed). 2011. *Panduan Penulisan Skripsi dan Artikel Ilmiah*. Semarang: FMIPA Universitas Negeri Semarang.

## Lampiran 1

**Daftar Nama Peserta Didik Kelompok Eksperimen 1 (X.3)**

No	Kode Peserta Didik	NIS	Nama
1	E1-01	6701	Aaf Efiana
2	E1-02	6702	Ade Putri Miranda Sari
3	E1-03	6703	Andra Septian Kamal
4	E1-04	6704	Anita Wulandari
5	E1-05	6705	Annisa Bekt Rohmatus S.
6	E1-06	6706	Ari Ivayanti Ardik S.
7	E1-07	6707	Astri Atmawati
8	E1-08	6708	Bramadita Kunni Fauziyyah
9	E1-09	6709	Choirunnisa
10	E1-10	6710	Diah Ayu Vitaloka
11	E1-11	6711	Dwi Kinasih
12	E1-12	6712	Dwista Ardhana Reswari
13	E1-13	6713	Dwita Sintya Dewi
14	E1-14	6714	Eka Herlina Agustin
15	E1-15	6715	Fajar Selgi Prahapsari
16	E1-16	6716	Fian Anggrita Prabandini
17	E1-17	6717	Ganda Ady Prasetya
18	E1-18	6718	Ghata Kemal Fragdinda
19	E1-19	6719	Hidayatul Ulfa Fitriyani
20	E1-20	6720	Ismoyo Wahyu Dewantoro
21	E1-21	6721	Istiqlalia Nur Hidayah
22	E1-22	6722	Muhamad Yusuf Basori
23	E1-23	6723	Muhammad Lutfi Rizky R.
24	E1-24	6724	Murtinah
25	E1-25	6725	Nanda Yunita Sari
26	E1-26	6726	Nurdiana Amnur
27	E1-27	6727	Osi Hananing Suryani
28	E1-28	6728	Putwi Arumsari
29	E1-29	6729	Rahayu Junia Widianingsih
30	E1-30	6730	Rizal Rizki Nurjulianto
31	E1-31	6731	Septi Lila Sari
32	E1-32	6732	Sera Budi Verinda
33	E1-33	6733	Sindhy Ermita Rosita
34	E1-34	6734	Taufik Arifian

## Lampiran 2

**Daftar Nama Peserta Didik Kelompok Eksperimen 2 (X.2)**

No	Kode Peserta Didik	NIS	Nama
1	E2 -01	6668	Adiba Galuh Prastika
2	E2 -02	6669	Ahmad Luthfi Abdul Majid
3	E2 -03	6670	Akbar Nurbayu
4	E2 -04	6671	Arinta Dian K.
5	E2 -05	6672	Bagus Tria Soleh
6	E2 -06	6673	Banu Ambarwati
7	E2 -07	6674	Cendikia Hanif Pradewa
8	E2 -08	6675	Devi Ika Irwanti Handayani
9	E2 -09	6676	Dinar Aji Ramadhan
10	E2 -10	6677	Eka Destiyani
11	E2 -11	6678	Elisabeth Desthalia A.C.
12	E2 -12	6679	Erna Dian Hermawati
13	E2 -13	6680	F.X. Bagas Hendra P.
14	E2 -14	6681	Fachry Nadhib Insani
15	E2 -15	6682	Feby Kurniawan Marjuki
16	E2 -16	6683	Hastuti Umi Pratiwi
17	E2 -17	6684	Kurniawan Candra Adie P.
18	E2 -18	6685	Lia Amelia
19	E2 -19	6686	Marcos De Jesus Pereira
20	E2 -20	6687	Mohammad Jovi Saputra
21	E2 -21	6688	Muhammad Rizky P.
22	E2 -22	6453	Muhammad Chadafid F.
23	E2 -23	6689	Muhammad Rakly Arya S.
24	E2 -24	6690	Mysale Indira Kusuma
25	E2 -25	6691	Nissa Afrieda
26	E2 -26	6692	Syifa Nadhifatu Solikhah
27	E2 -27	6693	Teresia Maharani P.
28	E2 -28	6694	Tria Cahyanti
29	E2 -29	6695	Widha Nur Rafika
30	E2 -30	6696	Windi Puji Cahyani
31	E2 -31	6697	Yanuardi Ermawan
32	E2 -32	6698	Yayan Retnawati Kusuma
33	E2 -33	6699	Yogi Fajar Dwiyanto
34	E2 -34	6700	Yusa Aditiatama

## Lampiran 3

**Daftar Nama Peserta Didik Kelompok Kontrol (X.1)**

No	Kode Peserta Didik	NIS	Nama
1	K -01	6634	Aditya Dany
2	K -02	6635	Danu Afriyansyah
3	K -03	6636	Delangga Ayu Permata
4	K -04	6637	Desy safitri
5	K -05	6638	Dipa Radipa
6	K -06	6639	Elysa Indriasari
7	K -07	6640	Fanni Dwi Lestari
8	K -08	6641	Fera Diah Ambarwati
9	K -09	6642	Gilang Dwi Prasetyo
10	K -10	6643	Hana Labibah F.
11	K -11	6644	Harris Yuliawan Saputra
12	K -12	6645	Herda Thalitta
13	K -13	6646	Ibnu Faris Tsalis Anhari
14	K -14	6647	Idha Larasati
15	K -15	6648	Kevin Ariandi
16	K -16	6649	Khairul Wiranto
17	K -17	6650	Luthfi Hakim Bintang P.
18	K -18	6651	Muhamad Halim
19	K -19	6652	Otniel Priambodo S.
20	K -20	6653	Raenaldy Bima Nusantara
21	K -21	6654	Rahmat Suryadi Sastra
22	K -22	6655	Ratih Widyawati
23	K -23	6656	Rico Jenery Haloho
24	K -24	6657	Rida Madya Sari
25	K -25	6658	Rizka Novitawati
26	K -26	6659	Septian Dwi Cahya S.
27	K -27	6660	Siska Ariyani
28	K -28	6661	Siti Arofah
29	K -29	6662	Ucik Lujianti Lukmana
30	K -30	6663	Usman Andriyanto
31	K -31	6664	Yohana Intan Dilisusanti
32	K -32	6665	Yohanes Naiggolan
33	K -33	6666	Yulia Sekar Nada
34	K -34	6667	Yusuf Wihesa



## Lampiran 5

**Daftar Nilai Ulangan Harian  
Peserta Didik Kelompok Sampel**

No	Kode Peserta Didik	Nilai	No	Kode Peserta Didik	Nilai	No	Kode Peserta Didik	Nilai
1	E1-01	50	1	E2-01	78	1	K-01	78
2	E1-02	70	2	E2-02	65	2	K-02	68
3	E1-03	60	3	E2-03	75	3	K-03	65
4	E1-04	80	4	E2-04	70	4	K-04	55
5	E1-05	78	5	E2-05	75	5	K-05	60
6	E1-06	70	6	E2-06	66	6	K-06	73
7	E1-07	75	7	E2-07	65	7	K-07	65
8	E1-08	85	8	E2-08	60	8	K-08	55
9	E1-09	55	9	E2-09	65	9	K-09	68
10	E1-10	85	10	E2-10	78	10	K-10	78
11	E1-11	60	11	E2-11	70	11	K-11	85
12	E1-12	55	12	E2-12	78	12	K-12	68
13	E1-13	78	13	E2-13	45	13	K-13	60
14	E1-14	75	14	E2-14	50	14	K-14	78
15	E1-15	75	15	E2-15	60	15	K-15	65
16	E1-16	60	16	E2-16	75	16	K-16	73
17	E1-17	80	17	E2-17	60	17	K-17	68
18	E1-18	65	18	E2-18	75	18	K-18	68
19	E1-19	55	19	E2-19	65	19	K-19	70
20	E1-20	45	20	E2-20	55	20	K-20	83
21	E1-21	78	21	E2-21	65	21	K-21	70
22	E1-22	70	22	E2-22	55	22	K-22	55
23	E1-23	65	23	E2-23	65	23	K-23	68
24	E1-24	60	24	E2-24	60	24	K-24	90
25	E1-25	60	25	E2-25	80	25	K-25	65
26	E1-26	78	26	E2-26	85	26	K-26	65
27	E1-27	55	27	E2-27	85	27	K-27	55
28	E1-28	60	28	E2-28	85	28	K-28	88
29	E1-29	85	29	E2-29	65	29	K-29	73
30	E1-30	65	30	E2-30	80	30	K-30	65
31	E1-31	60	31	E2-31	55	31	K-31	73
32	E1-32	65	32	E2-32	80	32	K-32	55
33	E1-33	75	33	E2-33	70	33	K-33	83
34	E1-34	65	34	E2-34	65	34	K-34	73

## Lampiran 6

**UJI NORMALITAS DATA AWAL KELOMPOK SAMPEL****Hipotesis:**

$H_0$  : Data berdistribusi normal

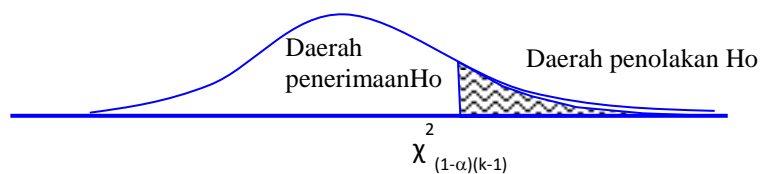
$H_1$  : Data tidak berdistribusi normal

**Rumus yang digunakan:**

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

**Kriteria yang digunakan :**

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

**Pengujian hipotesis**

Nilai maksimal = 90

Panjang kelas = 6

Nilai minimal = 55

Rata-rata = 69,03

Rentang = 35

s = 9,72

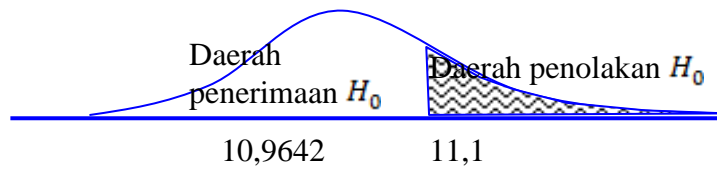
Banyak kelas = 6

n = 35

Kelas Interval	Batas kelas	Z untuk batas kelas	Peluang untuk Z	Luas kelas untuk Z	$E_i$	$O_i$	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$	
45-50	44,50	-2,37	0,4911	0,0295	3,0090	4	0.3264	
51-56	50,50	-1,77	0,4616	0,0806	8,2212	12	1.7369	
57-62	56,50	-1,18	0,3810	0,1586	1,1772	13	0.6240	
63-68	62,50	-0,59	0,2224	0,2224	2,6848	26	0.4845	
69-74	68,50	0,00	0,0000	0,2258	2,0316	13	4.3693	
75-80	74,50	0,60	0,2258	0,1572	1,0344	23	3.0260	
81-86	80,50	1,19	0,3830	0,0795	8,1090	9	0.0979	
87-92	86,50	1,78	0,4625	0,0288	29376	2	0.2993	
	92,50	2,38	0,4913					
$\chi^2_{Hitung}$								10,9642

Diperoleh  $\chi^2$  hitung sebesar 10,9642.

Untuk  $\alpha = 5\%$  dengan  $dk = 8 - 3 = 5$  diperoleh  $\chi^2 = 11,1$ .



Karena  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ , maka  $H_0$  diterima, artinya data berdistribusi normal.

Lampiran 7

### UJI HOMOGENITAS DATA AWAL KELOMPOK SAMPEL

**Hipotesis:**

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

$H_1$ : paling sedikit satu tanda sama dengan tidak berlaku

**Rumus:**

1. Varians gabungan dari semua sampel:

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

2. Menentukan harga satuan B dengan rumus:

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

3. Untuk uji Bartlett digunakan statistik chi-kuadrat ( $\chi^2$ ):

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

Dengan  $\ln 10 = 2,3026$ , disebut *logaritma asli* dari bilangan 10.

Keterangan:

$s^2$  = varians gabungan

$n_i$  = banyak sampel ke - i

$s_i$  = varians sampel ke - i

**Kriteria Pengujian:**

Terima  $H_0$ , jika  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$

**Perhitungan:**

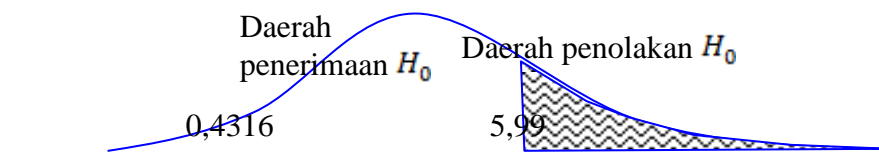
No	Kode Peserta Didik	Kelompok Eksperimen 1	Kode Peserta Didik	Kelompok Eksperimen 1	Kode Peserta Didik	Kelompok Kontrol
1	E1-01	50	E2-01	78	K-01	78
2	E1-02	70	E2-02	65	K-02	68
3	E1-03	60	E2-03	75	K-03	65
4	E1-04	80	E2-04	70	K-04	55
5	E1-05	78	E2-05	75	K-05	60
6	E1-06	70	E2-06	66	K-06	73
7	E1-07	75	E2-07	65	K-07	65
8	E1-08	85	E2-08	60	K-08	55
9	E1-09	55	E2-09	65	K-09	68
10	E1-10	85	E2-10	78	K-10	78
11	E1-11	60	E2-11	70	K-11	85
12	E1-12	55	E2-12	78	K-12	68
13	E1-13	78	E2-13	45	K-13	60
14	E1-14	75	E2-14	50	K-14	78
15	E1-15	75	E2-15	60	K-15	65
16	E1-16	60	E2-16	75	K-16	73
17	E1-17	80	E2-17	60	K-17	68
18	E1-18	65	E2-18	75	K-18	68
19	E1-19	55	E2-19	65	K-19	70
20	E1-20	45	E2-20	55	K-20	83
21	E1-21	78	E2-21	65	K-21	70
22	E1-22	70	E2-22	55	K-22	55
23	E1-23	65	E2-23	65	K-23	68
24	E1-24	60	E2-24	60	K-24	90
25	E1-25	60	E2-25	80	K-25	65
26	E1-26	78	E2-26	85	K-26	65
27	E1-27	55	E2-27	85	K-27	55
28	E1-28	60	E2-28	85	K-28	88
29	E1-29	85	E2-29	65	K-29	73
30	E1-30	65	E2-30	80	K-30	65
31	E1-31	60	E2-31	55	K-31	73
32	E1-32	65	E2-32	80	K-32	55
33	E1-33	75	E2-33	70	K-33	83
34	E1-34	65	E2-34	65	K-34	73
	Rata-rata	67,5588	Rata-rata	68,3824	Rata-rata	69,4412
	S	10,7003	S	10,2898	S	9,5543

Sampel Ke-	dk	$\frac{1}{dk}$	$S_i^2$	$\log S_i^2$	$dk \log S_i^2$	$dk \cdot S_i$
1	33	0.0303	114.496	2.05879	67.9401	3778.38
2	33	0.0303	105.88	2.02481	66.8188	3494.03
3	33	0.0303	91.2843	1.9604	64.6931	3012.38
Jumlah	99	0.09091			199.452	10284.8

Langkah-langkah		
1	$S^2$	103,887
2	$\text{Log } S^2$	2,01656
	B	199,639
3	$\chi^2_{hitung}$	0,4316

Diperoleh  $\chi^2_{hitung}$  sebesar 0,4316.

Untuk  $\alpha = 5\%$  dengan  $dk = 3 - 1 = 2$  diperoleh  $\chi^2_{tabel} = 5,99$ .



Karena  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ , maka  $H_0$  diterima, artinya varians homogen.

## Lampiran 8

**UJI ANALISIS VARIANS (ANOVA) DATA AWAL KELOMPOK SAMPEL****Hipotesis:**

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

$H_1$  : paling sedikit satu tanda sama dengan tidak berlaku.

**Rumus:**

$$F = \frac{\frac{A_y}{(k-1)}}{\frac{D_y}{\Sigma(n_i-1)}}$$

Keterangan:

$A_y$  = Jumlah kuadrat antar kelompok

$D_y$  = Jumlah kuadrat dalam kelompok

$k$  = Banyak kelompok sampel

$n_i$  = Banyak sampel kelompok ke – i

**Kriteria Pengujian:**

Tolak  $H_0$ , jika  $F_{hitung} > F_{tabel}$ , dengan dk pembilang =  $k - 1$ , dk penyebut =  $\Sigma(n_i - 1)$

**Perhitungan:**

No	Kode Peserta Didik	Kelompok Eksperimen 1 ( $x_1$ )	$x_1^2$	Kode Peserta Didik	Kelompok Eksperimen 2 ( $x_2$ )	$x_2^2$	Kode Peserta Didik	Kelompok Kontrol ( $x_3$ )	$x_3^2$
1	E1-01	50	2500	E2-01	50	2500	K-01	70	4900
2	E1-02	70	4900	E2-02	75	5625	K-02	50	2500
3	E1-03	60	3600	E2-03	80	6400	K-03	60	3600
4	E1-04	80	6400	E2-04	65	4225	K-04	50	2500

5	E1-05	78	6084	E2-05	65	4225	K-05	40	1600
6	E1-06	70	4900	E2-06	85	7225	K-06	50	2500
7	E1-07	75	5625	E2-07	85	7225	K-07	60	3600
8	E1-08	85	7225	E2-08	55	3025	K-08	80	6400
9	E1-09	55	3025	E2-09	78	6084	K-09	80	6400
10	E1-10	85	7225	E2-10	60	3600	K-10	80	6400
11	E1-11	60	3600	E2-11	78	6084	K-11	60	3600
12	E1-12	55	3025	E2-12	65	4225	K-12	70	4900
13	E1-13	78	6084	E2-13	60	3600	K-13	50	2500
14	E1-14	75	5625	E2-14	75	5625	K-14	80	6400
15	E1-15	75	5625	E2-15	65	4225	K-15	80	6400
16	E1-16	60	3600	E2-16	55	3025	K-16	70	4900
17	E1-17	80	6400	E2-17	60	3600	K-17	80	6400
18	E1-18	65	4225	E2-18	55	3025	K-18	70	4900
19	E1-19	55	3025	E2-19	65	4225	K-19	70	4900
20	E1-20	45	2025	E2-20	75	5625	K-20	80	6400
21	E1-21	78	6084	E2-21	65	4225	K-21	70	4900
22	E1-22	70	4900	E2-22	78	6084	K-22	70	4900
23	E1-23	65	4225	E2-23	68	4624	K-23	50	2500
24	E1-24	60	3600	E2-24	65	4225	K-24	80	6400
25	E1-25	60	3600	E2-25	45	2025	K-25	60	3600
26	E1-26	78	6084	E2-26	70	4900	K-26	90	8100
27	E1-27	55	3025	E2-27	85	7225	K-27	80	6400
28	E1-28	60	3600	E2-28	75	5625	K-28	90	8100
29	E1-29	85	7225	E2-29	80	6400	K-29	70	4900
30	E1-30	65	4225	E2-30	60	3600	K-30	80	6400
31	E1-31	60	3600	E2-31	80	6400	K-31	90	8100
32	E1-32	65	4225	E2-32	70	4900	K-32	50	2500
33	E1-33	75	5625	E2-33	55	3025	K-33	70	4900
34	E1-34	65	4225	E2-34	65	4225	K-34	60	3600
	Jumlah	2297	158961		2325	162483		2361	166963
	Rata-rata	67,5588		Rata-rata	68.3824		Rata-rata	69.4412	



Sumber Variasi	Dk	JK	KT	F
Rata-rata	1	478062	478062	
Antar Kelompok	2	60,549	30,2745	0,29142
Dalam Kelompok	99	10285	103,887	
Total	102	488407		

Diperoleh F hitung sebesar 0,29142.

Untuk  $\alpha = 5\%$  dengan dk pembilang =  $3 - 1 = 2$ , dk penyebut = 99, diperoleh  $F_{tabel} = 3.089$ .

Karena  $F_{hitung} < F_{tabel}$ , maka  $H_0$  diterima, artinya tidak ada perbedaan rata-rata yang signifikan.

## Lampiran 9

**KISI-KISI SOAL UJI COBA**

**Nama Sekolah** : SMA Negeri 2 Ungaran

**Kelas/Semester** : X/2

**Mata Pelajaran** : Matematika

**Standar Kompetensi** :

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

<b>Kompetensi Dasar</b>	<b>Materi Pokok</b>	<b>Indikator Pemecahan Masalah</b>	<b>Bentuk Soal</b>	<b>Nomor Soal</b>	<b>Aspek</b>
6.2 Menentukan kedudukan, jarak, dan besar sudut yang melibatkan titik, garis, dan bidang dalam ruang dimensi tiga	Jarak antara dua titik	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Siswa dapat menunjukkan pemahaman masalah</li> <li>- Siswa dapat menyajikan masalah secara matematika dalam berbagai bentuk</li> <li>- Siswa dapat mengorganisasi data dan memilih informasi yang relevan dalam pecahan masalah jarak titik ke titik</li> <li>- Siswa dapat memilih pendekatan dan metode pemecahan masalah secara tepat</li> <li>- Peserta didik dapat mengembangkan strategi pemecahan masalah</li> </ul>	Uraian	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Siswa dapat memahami masalah (apa yang diketahui dan ditanyakan)</li> <li>- Menyajikan masalah jarak titik ke titik dalam bentuk gambar</li> <li>- Siswa dapat mengorganisasi data dan memilih informasi yang relevan untuk menghitung jarak titik ke titik</li> <li>- Menggunakan empat langkah pemecahan masalah sebagai metode pemecahan masalah</li> <li>- Menggunakan teorema Pythagoras untuk menghitung jarak titik ke titik</li> </ul>
	Jarak titik ke garis	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Siswa dapat menunjukkan pemahaman masalah</li> <li>- Siswa dapat menyajikan masalah secara matematika dalam berbagai bentuk</li> </ul>	Uraian	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Siswa dapat memahami masalah (apa yang diketahui dan ditanyakan)</li> <li>- Menyajikan masalah jarak titik</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Siswa dapat mengorganisasi data dan memilih informasi yang relevan dalam pecahan masalah jarak titik ke garis</li> <li>- Siswa dapat memilih pendekatan dan metode pemecahan masalah secara tepat</li> <li>- Peserta didik dapat mengembangkan strategi pemecahan masalah</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>ke garis dalam bentuk gambar</li> <li>- Siswa dapat mengorganisasi data dan memilih informasi yang relevan untuk menghitung jarak titik ke garis</li> <li>- Menggunakan empat langkah pemecahan masalah sebagai metode pemecahan masalah</li> <li>- Menggunakan teorema proyeksi dan Pythagoras untuk menghitung jarak titik ke garis</li> </ul>
Jarak titik ke bidang	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Siswa dapat menunjukkan pemahaman masalah</li> <li>- Siswa dapat menyajikan masalah secara matematika dalam berbagai bentuk</li> <li>- Siswa dapat mengorganisasi data dan memilih informasi yang relevan dalam pecahan masalah jarak titik ke bidang</li> <li>- Siswa dapat memilih pendekatan dan metode pemecahan masalah secara tepat</li> <li>- Peserta didik dapat mengembangkan strategi pemecahan masalah</li> </ul>	Uraian	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Siswa dapat memahami masalah (apa yang diketahui dan ditanyakan)</li> <li>- Menyajikan masalah jarak titik ke bidang dalam bentuk gambar</li> <li>- Siswa dapat mengorganisasi data dan memilih informasi yang relevan untuk menghitung jarak titik ke bidang</li> <li>- Menggunakan empat langkah pemecahan masalah sebagai metode pemecahan masalah</li> <li>- Menggunakan teorema ketegaklurusan, Pythagoras dan teorema proyeksi untuk menghitung jarak titik ke bidang</li> </ul>
Jarak dua garis yang sejajar	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Siswa dapat menunjukkan pemahaman masalah</li> </ul>	Uraian	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Siswa dapat memahami masalah (apa yang diketahui dan</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Siswa dapat menyajikan masalah secara matematika dalam berbagai bentuk</li> <li>- Siswa dapat mengorganisasi data dan memilih informasi yang relevan dalam pecahan masalah jarak dua garis yang sejajar</li> <li>- Siswa dapat memilih pendekatan dan metode pemecahan masalah secara tepat</li> <li>- Peserta didik dapat mengembangkan strategipemecahan masalah               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jarak titik ke bidang</li> </ul> </li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Menyajikan masalah jarak dua garis yang sejajar dalam bentuk gambar</li> <li>- Sswa dapat mengorganisasi data dan memilih informasi yang relevan untuk menghitung jarak dua garis yang sejajar</li> <li>- Menggunakan empat langkah pemecahan masalah sebagai metode pemecahan masalah</li> <li>- Menggunakan teorema kesejajaran, ketegaklurusan, Phytagoras dan proyeksi untuk menghitung jarak dua garis yang sejajar</li> </ul>
<p>Jarak antara garis dan bidang yang sejajar</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Siswa dapat menunjukkan pemahaman masalah</li> <li>- Siswa dapat menyajikan masalah secara matematika dalam berbagai bentuk</li> <li>- Siswa dapat mengorganisasi data dan memilih informasi yang relevan dalam pecahan masalah jarak antara garis dan bidang yang sejajar Siswa dapat memilih pendekatan dan metode pemecahan masalah secara tepat</li> <li>- Peserta didik dapat mengembangkan strategipemecahan masalah</li> </ul>	<p>Uraian</p>	<p>5</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Siswa dapat memahami masalah (apa yang diketahui dan ditanyakan)</li> <li>- Menyajikan masalah jarak antara garis dan bidang yang sejajar dalam bentuk gambar</li> <li>- Sswa dapat mengorganisasi data dan memilih informasi yang relevan untuk menghitung jarak antara garis dan bidang yang sejajar</li> <li>- Menggunakan empat langkah pemecahan masalah sebagai</li> </ul>

Jarak dua bidang yang sejajar	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Siswa dapat menunjukkan pemahaman masalah</li> <li>- Siswa dapat menyajikan masalah secara matematika dalam berbagai bentuk</li> <li>- Siswa dapat mengorganisasi data dan memilih informasi yang relevan dalam pecahan masalah jarak dua bidang yang sejajar</li> <li>- Siswa dapat memilih pendekatan dan metode pemecahan masalah secara tepat</li> <li>- Peserta didik dapat mengembangkan strategi pemecahan masalah</li> </ul>	Uraian	6	<p>metode pemecahan masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Menggunakan teorema ketegaklurusan dan Phytagoras untuk menghitung jarak antara garis dan bidang yang sejajar</li> <li>- Siswa dapat memahami masalah (apa yang diketahui dan ditanyakan)</li> <li>- Menyajikan masalah jarak dua bidang yang sejajar dalam bentuk gambar</li> <li>- Siswa dapat mengorganisasi data dan memilih informasi yang relevan untuk menghitung jarak dua bidang yang sejajar</li> <li>- Menggunakan empat langkah pemecahan masalah sebagai metode pemecahan masalah</li> <li>- Menggunakan teorema kesebangunan untuk menghitung jarak dua bidang yang sejajar</li> </ul>
Jarak antara dua garis yang bersilangan	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Siswa dapat menunjukkan pemahaman masalah</li> <li>- Siswa dapat menyajikan masalah secara matematika dalam berbagai bentuk</li> <li>- Siswa dapat mengorganisasi data dan memilih informasi yang relevan dalam pecahan masalah jarak antara dua garis yang bersilangan Siswa dapat</li> </ul>	Uraian	7	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Siswa dapat memahami masalah (apa yang diketahui dan ditanyakan)</li> <li>- Menyajikan masalah jarak antara dua garis yang bersilangan dalam bentuk gambar</li> <li>- Sswa dapat mengorganisasi data dan memilih informasi yang</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>memilih pendekatan dan metode pemecahan masalah secara tepat</li> <li>- Peserta didik dapat mengembangkan strategipemecahan masalah</li> </ul>				<ul style="list-style-type: none"> <li>relevan untuk menghitung antara dua garis yang bersilangan Menggunakan empat langkah pemecahan masalah sebagai metode pemecahan masalah</li> <li>- Menggunakan teorema kesejajaran dan kesebangunan untuk menghitung jarak antara dua garis yang bersilangan</li> </ul>
Jarak antara dua garis yang bersilangan	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Siswa dapat menunjukkan pemahaman masalah</li> <li>- Siswa dapat menyajikan masalah secara matematika dalam berbagai bentuk</li> <li>- Siswa dapat mengorganisasi data danmemilih informasi yang relevan dalam pecahan masalah jarak antara dua garis yang bersilangan Siswa dapat memilih pendekatan dan metode pemecahan masalah secara tepat</li> <li>- Peserta didik dapat mengembangkan strategipemecahan masalah</li> </ul>	Uraian	8		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Siswa dapat memahami masalah (apa yang diketahui dan ditanyakan)</li> <li>- Menyajikan masalah jarak antara dua garis yang bersilangan dalam bentuk gambar</li> <li>- Sswa dapat mengorganisasi data dan memilih informasi yang relevan untuk menghitung antara dua garis yang bersilangan Menggunakan empat langkah pemecahan masalah sebagai metode pemecahan masalah</li> <li>- Menggunakan teorema Phytagoras untuk menghitung jarak antara dua garis yang bersilangan</li> </ul>

**SOAL TES UJI COBA KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH  
JARAK DALAM RUANG DIMENSI TIGA**

Mata Pelajaran	: Matematika
Sekolah	: SMA Negeri 2 Ungaran
Kelas/Semester	: X/2
Jumlah Soal	: 8 Soal Uraian
Alokasi Waktu	: 2 x 45 menit

**PETUNJUK Pengerjaan Soal**

1. Tulislah nama, kelas, dan nomor absen pada lembar jawab.
2. Kerjakan tiap butir soal sesuai dengan langkah-langkah pemecahan masalah.
  - a. Tuliskan apa yang diketahui.
  - b. Tuliskan apa yang ditanyakan.
  - c. Tuliskan langkah-langkah pengerjaannya (lengkapi dengan sketsa gambar).
  - d. Kerjakan soal sesuai dengan langkah-langkah yang telah dituliskan.
  - e. Tuliskan kesimpulannya.
3. Setiap soal mempunyai skor yang sama.

**SOAL**

1. Dipunyai kubus ABCD.EFGH dengan panjang rusuk a cm. Titik K pada perpanjangan AB sehingga  $BK = \frac{2}{3}AB$ , L pada perpanjangan EH sehingga  $LH = EH$ . Tentukan jarak titik K ke titik L!
2. Diketahui limas beraturan T.ABCD dengan panjang rusuk AB = 4 cm, dan TA = 6 cm. Tentukan jarak titik B ke rusuk TD!
3. Dipunyai kubus ABCD.EFGH dengan panjang rusuk a cm. P dan Q masing-masing merupakan titik tengah AB dan CD. R adalah titik tengah bidang EFGH. Tentukan jarak titik R ke bidang EPQH!
4. Dipunyai kubus ABCD.EFGH dengan panjang rusuk 4 cm. R dan S masing-masing titik tengah GH dan AB. Tentukan jarak AR dan SG!
5. Dipunyai kubus ABCD.EFGH dengan panjang rusuk 9 cm. Jika  $\alpha$  merupakan bidang yang melalui diagonal ruang AG sejajar dengan BD. Lukis dan hitunglah jarak garis BD dan bidang  $\alpha$ !
6. Diketahui kubus ABCD.EFGH dengan P, Q, R berturut-turut merupakan pertengahan AD, AB, dan AE. Panjang AB adalah 6 cm. Lukis dan hitunglah jarak bidang CFH dan bidang PQR!
7. Diketahui kubus ABCD.EFGH dengan panjang rusuk 8 cm. Tentukan jarak EG dan AH!
8. Kubus ABCD.EFGH dengan panjang rusuk 12 cm. Lukis dan hitunglah jarak AH ke DF!

~Selamat Mengerjakan~

## Lampiran 11

**Pedoman Penskoran Kemampuan Pemecahan Masalah**

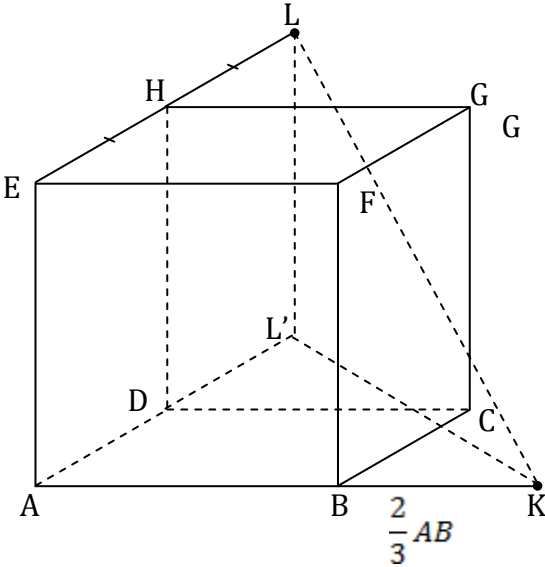
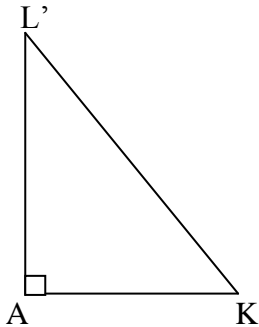
<b>Skor</b>	<b>Memahami Masalah</b>	<b>Merencanakan Strategi Penyelesaian</b>	<b>Melaksanakan Strategi Penyelesaian</b>	<b>Melihat Kembali</b>
0	Salah menginterpretasikan/tidak memahami soal/tidak ada jawaban	Tidak ada rencana strategi penyelesaian	Tidak ada penyelesaian sama sekali	Tidak ada kesimpulan pemecahan masalah
1	Interpretasi soal kurang tepat/salah menginterpretasikan sebagian soal/mengabaikan kondisi soal	Merencanakan strategi penyelesaian yang tidak relevan	Melaksanakan prosedur yang benar dan mungkin menghasilkan jawaban yang benar tetapi salah perhitungan/penyelesaian tidak lengkap	Ada kesimpulan pemecahan masalah tetapi kurang tepat
2	Memahami soal dengan baik	Membuat rencana strategi penyelesaian yang kurang relevan sehingga salah	Melakukan prosedur/proses yang benar dan mendapatkan hasil yang benar	Penulisan kesimpulan pemecahan masalah dilaksanakan untuk melihat kebenaran proses dilakukan dengan tepat
3		Membuat rencana strategi penyelesaian yang benar dan mengarah pada jawaban benar tetapi belum lengkap		
4		Memahami rencana strategi penyelesaian yang benar dan mengarah pada jawaban benar		
	<b>Skor maksimal 2</b>	<b>Skor maksimal 4</b>	<b>Skor maksimal 2</b>	<b>Skor maksimal 2</b>

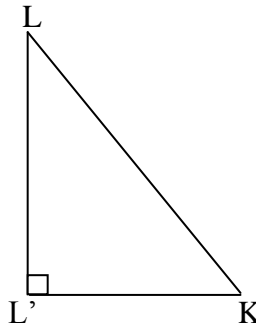
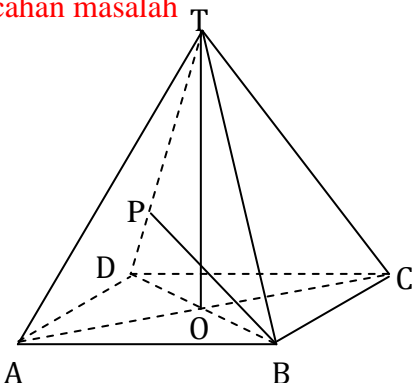
Sumber:

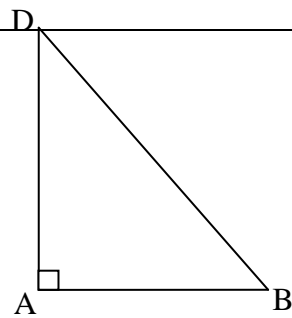
Schoen, H.L. & Oehmke, T. (1980). A new approach to the measurement of problem-solving skills. In S. Krulik & R. E. Reys(Eds.), Problem solving in school mathematics. 1980 yearbook. Reston, Virginia: NCTM.



### Kunci Jawaban dan Pedoman Penskoran Soal Uji Coba

No	Kunci Jawaban	Skor
1	<p><b>Memahami masalah</b>            Diketahui :            1. Diketahui: Kubus <math>ABCD.EFGH</math> dengan panjang rusuk <math>a</math> cm.</p> <p style="text-align: center;">Titik <math>K</math> pada perpanjangan <math>AB</math> sehingga <math>BK = \frac{2}{3}AB</math>, <math>L</math> pada perpanjangan <math>EH</math> sehingga <math>LH = EH</math>.</p> <p>Ditanya : Tentukan jarak titik <math>K</math> ke titik <math>L</math>.</p>	2
1	<p><b>Merencanakan pemecahan masalah</b>            Sketsa gambar:</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Langkah-langkah menyelesaikan masalah ini adalah sebagai berikut.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ruas garis <math>KL</math> adalah jarak titik <math>P</math> ke titik <math>Q</math>.</li> <li>2. Menghitung panjang <math>KL</math>.</li> </ol>	4
1	<p><b>Melaksanakan pemecahan masalah</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menghitung panjang <math>KL'</math>.</li> </ul> <p>Perhatikan <math>\triangle L'AK</math></p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 20px;">  </div> <div> <math display="block">AK = \frac{5}{3}a \text{ cm}</math> <math display="block">AL' = 2a \text{ cm}</math> <math display="block">KL' = \sqrt{AK^2 + AL'^2}</math> <math display="block">\Leftrightarrow KL' = \sqrt{\left(\frac{5}{3}a\right)^2 + (2a)^2}</math> <math display="block">\Leftrightarrow KL' = \sqrt{\frac{25}{9}a^2 + 4a^2}</math> <math display="block">\Leftrightarrow KL' = \sqrt{\frac{61}{9}a^2}</math> </div> </div>	2

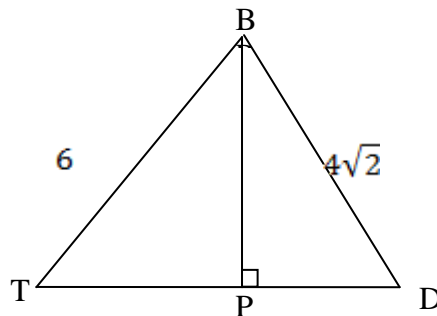
	<p>• Menghitung panjang <math>KL</math>. Perhatikan <math>\triangle LL'K</math></p>  $\Leftrightarrow KL' = \frac{1}{3}a\sqrt{61}$ $LL' = AE = a \text{ cm}$ $KL' = \frac{1}{3}\sqrt{61}a$ $KL = \sqrt{LL'^2 + KL'^2}$ $\Leftrightarrow KL = \sqrt{a^2 + \left(\frac{1}{3}\sqrt{61}a\right)^2}$ $\Leftrightarrow KL = \sqrt{a^2 + \frac{61}{9}a^2}$ $\Leftrightarrow KL = \sqrt{\frac{70}{9}a^2}$ $\Leftrightarrow KL = \frac{1}{3}\sqrt{70}a$	
	<p><b>Melihat kembali</b> Jadi jarak titik <math>K</math> titik <math>L</math> adalah panjang ruas garis <math>KL</math> yaitu <math>\frac{1}{3}\sqrt{70}</math> cm</p>	<p>2</p>
<p><b>Total Skor</b></p>		<p><b>10</b></p>
	<p><b>Memahami masalah</b> Diketahui: Limas <math>T.ABCD</math> dengan <math>AB = 4</math> cm, <math>TA = 6</math> cm. Ditanya : Jarak titik <math>B</math> ke rusuk <math>TD</math>.</p>	<p>2</p>
<p>2</p>	<p><b>Merencanakan pemecahan masalah</b> Sketsa gambar:</p>  <p>Langkah-langkah menyelesaikan soal ini adalah sebagai berikut.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tarik garis melalui <math>B</math> tegak lurus <math>TD</math> diperoleh <math>BP</math>.</li> <li>2. <math>BP</math> adalah jarak titik <math>B</math> ke rusuk <math>TD</math>.</li> <li>3. Menghitung panjang <math>BP</math>.</li> </ol>	<p>4</p>
	<p><b>Melaksanakan pemecahan masalah</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menghitung panjang <math>BD</math></li> </ul> <p>Perhatikan <math>\triangle DAB</math></p>	<p>2</p>



$$\begin{aligned}
 AD &= 4 \text{ cm} \\
 AB &= 4 \text{ cm} \\
 BD &= \sqrt{AD^2 + AB^2} \\
 \Leftrightarrow BD &= \sqrt{4^2 + 4^2} \\
 \Leftrightarrow BD &= \sqrt{16 + 16} \\
 \Leftrightarrow BD &= \sqrt{32} \\
 \Leftrightarrow BD &= 4\sqrt{2}
 \end{aligned}$$

- Menghitung panjang  $BP$ .

Perhatikan  $\triangle BTD$

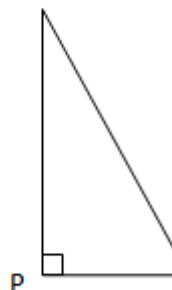


Dengan menggunakan <sup>6</sup>teorema proyeksi, diperoleh

$$\begin{aligned}
 TB^2 &= BD^2 + TD^2 - 2 \cdot PD \cdot TD \\
 \Leftrightarrow 6^2 &= (4\sqrt{2})^2 + 6^2 - 2 \cdot PD \cdot (6) \\
 \Leftrightarrow 36 &= 32 + 36 - 12 PD \\
 \Leftrightarrow 12 PD &= 32 \\
 \Leftrightarrow PD &= \frac{32}{12} \\
 \Leftrightarrow PD &= \frac{8}{3}
 \end{aligned}$$

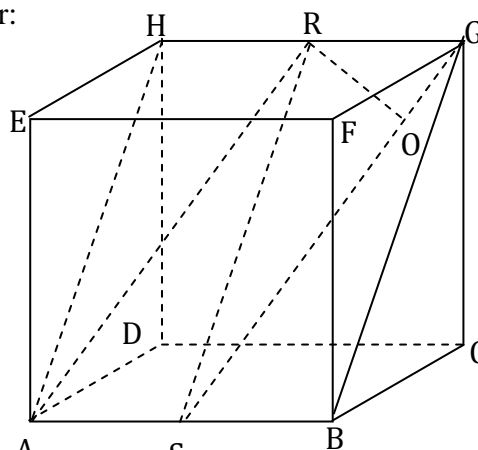
Perhatikan  $\triangle BPD$

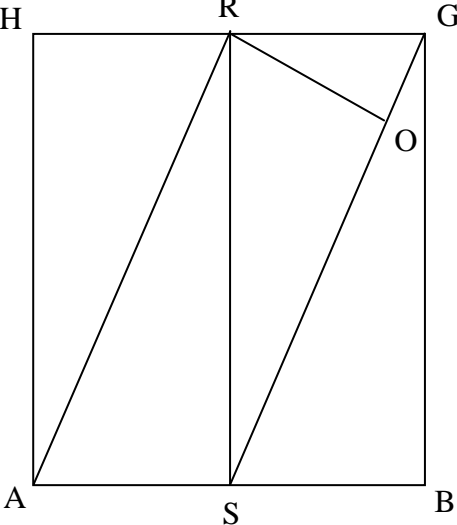
$$\begin{aligned}
 PD &= \frac{8}{3} \text{ cm} \\
 BD &= 4\sqrt{2} \text{ cm} \\
 BP &= \sqrt{BD^2 - PD^2}
 \end{aligned}$$

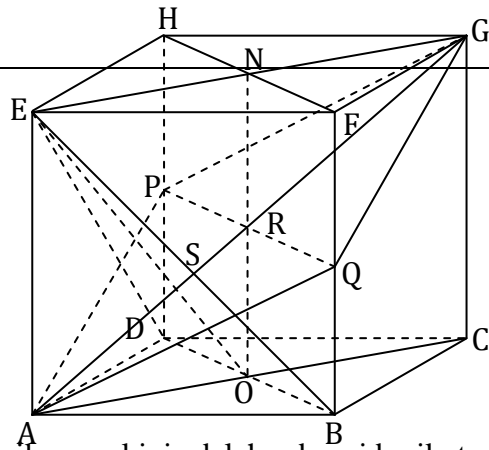


$$\begin{aligned}
 \Leftrightarrow BP &= \sqrt{(4\sqrt{2})^2 - \left(\frac{8}{3}\right)^2} \\
 \Leftrightarrow BP &= \sqrt{32 - \frac{64}{9}}
 \end{aligned}$$

	$\Leftrightarrow BP = \sqrt{\frac{288 - 64}{9}}$ $\Leftrightarrow BP = \sqrt{\frac{224}{9}}$ $\Leftrightarrow BP = \frac{4}{3}\sqrt{14}$	
	<p><b>Melihat kembali</b></p> <p>Jadi, jarak B ke rusuk TD adalah BP yaitu <math>\frac{4}{3}\sqrt{14}</math> cm.</p>	2
	<b>Total Skor</b>	<b>10</b>
	<p><b>Memahami masalah</b></p> <p>Diketahui: Dipunyai kubus <math>ABCD.EFGH</math> dengan panjang rusuk <math>a</math> cm  <math>P</math> titik tengah <math>AB</math>, <math>Q</math> titik tengah <math>CD</math>, dan <math>R</math> titik tengah <math>EFGH</math>  Ditanya: tentukan jarak <math>R</math> ke <math>EPQH</math>!</p>	2
	<p><b>Merencanakan pemecahan masalah</b></p> <p>Sketsa gambar:</p>	4
3	<p>Langkah-langkah menyelesaikan soal ini adalah sebagai berikut.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tarik garis <math>TS \parallel EP</math> dengan <math>ET = TH</math> dan <math>PS = PQ</math></li> <li>2. Membuat garis <math>RU \perp TS</math></li> <li>3. Intuisi: <math>RU</math> adalah jarak <math>R</math> ke bidang <math>EPQH</math>  Akan dibuktikan <math>RU \perp EPQH</math>  Jelas <math>RU \perp TS</math>  Karena <math>TS \parallel EP</math>, maka <math>RU \perp EP</math>  <math>RU \perp EH</math> (<math>EH \perp TVSR</math>)  <math>TS</math> dan <math>EH</math> berpotongan pada bidang <math>EPQH</math>  Jadi <math>RU \perp EPQH</math></li> <li>4. Menghitung panjang <math>RU</math></li> </ol>	
	<p><b>Melaksanakan pemecahan masalah</b></p> <p>Perhatikan <math>\Delta RST</math> siku-siku di <math>R</math></p> $RS = a \text{ cm}$ $TR = \frac{1}{2}EF = \frac{1}{2}a \text{ cm}$ $TS = \sqrt{RS^2 + TR^2}$ $\Leftrightarrow TS = \sqrt{a^2 + \left(\frac{1}{2}a\right)^2}$	2

	$\Leftrightarrow TS = \sqrt{a^2 + \frac{1}{4}a^2}$ $\Leftrightarrow TS = \sqrt{\frac{5}{4}a^2}$ $\Leftrightarrow TS = \frac{a\sqrt{5}}{2}$ <p>Perhatikan <math>\Delta RST</math> siku-siku di <math>R</math>. menurut teorema proyeksi</p> $TR \times RS = RU \times TS$ $RU = \frac{TR \times RS}{TS}$ $= \frac{\frac{1}{2}a \times 2}{\frac{a\sqrt{5}}{2}}$ $= \frac{1}{2}a^2 \times \frac{2}{a\sqrt{5}}$ $= \frac{a\sqrt{5}}{5}$	
	<p><b>Melihat kembali</b></p> <p>Jadi, jarak titik <math>R</math> ke bidang <math>EPQH</math> adalah <math>\frac{a\sqrt{5}}{5}</math> cm</p>	2
	<b>Total Skor</b>	<b>10</b>
	<p><b>Memahami masalah</b></p> <p>Diketahui: Kubus ABCD.EFGH, panjang rusuk 4 cm.  <math>R</math> titik tengah GH dan <math>S</math> titik tengah AB  Ditanya: Tentukan jarak AR dan SG!</p>	2
4	<p><b>Merencanakan pemecahan masalah</b></p> <p>Sketsa gambar:</p>  <p>Langkah-langkah menyelesaikan soal ini adalah sebagai berikut.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>tarik garis <math>RS</math></li> <li>Jelas <math>AR \parallel SG</math></li> <li><math>AH \parallel SR \parallel BG</math> dan terletak pada bidang <math>ABGH</math>, sehingga <math>RS = AH = BG</math></li> <li>Buat garis <math>RO \perp SG</math> dan <math>O</math> pada garis <math>SG</math></li> <li><math>RO \perp SG</math> dan <math>AR \parallel SG</math>, maka <math>RO \perp AR</math></li> <li>Jadi jarak <math>AR</math> dan <math>SG</math> adalah <math>RO</math></li> <li>Menghitung <math>RO</math></li> </ol>	4

	<p><b>Melaksanakan pemecahan masalah</b> Perhatikan bidang <math>ABGH!</math></p>  <p>Perhatikan <math>\triangle RSG</math> siku-siku di R.  <math>RS = AH = BG = 4\sqrt{2}</math> cm (diagonal sisi)  <math>RG = \frac{1}{2}GH = \frac{1}{2}4 = 2</math> cm  Menurut teorema Pythagoras:  <math>SG = \sqrt{RS^2 + RG^2}</math>  <math>\Leftrightarrow SG = \sqrt{(4\sqrt{2})^2 + 2^2}</math>  <math>\Leftrightarrow SG = \sqrt{32 + 4}</math>  <math>\Leftrightarrow SG = \sqrt{36}</math>  <math>\Leftrightarrow SG = 6</math></p> <p>Perhatikan <math>\triangle RSG</math> siku-siku di R, berdasarkan teorema proyeksi  <math>RS \times RG = SG \times RO</math>  <math>RO = \frac{RS \times RG}{SG}</math>  <math>= \frac{4\sqrt{2} \times 2}{6}</math>  <math>= \frac{4\sqrt{2}}{3}</math></p>	2
	<p><b>Melihat kembali</b> Jadi, jarak <math>AR</math> dan <math>SG</math> adalah <math>RO = \frac{4\sqrt{2}}{3}</math> cm</p>	2
<b>Total Skor</b>		<b>10</b>
5	<p><b>Memahami masalah</b> 1. Diketahui: Kubus <math>ABCD.EFGH</math> panjang rusuknya 9 cm.   <math>\alpha</math> merupakan bidang yang melalui diagonal ruang <math>AG</math> sejajar dengan <math>BD</math>. Ditanyakan: Lukis dan hitunglah jarak garis <math>BD</math> dan bidang <math>\alpha</math>!</p>	2
	<p><b>Merencanakan pemecahan masalah</b> Sketsa gambar:</p>	4



Langkah-langkah menyelesaikan soal ini adalah sebagai berikut.

1. Membuat bidang yang melalui  $AG$  dan sejajar  $BD$  yaitu bidang  $APGQ$ .
2. Membuat garis tegak lurus bidang  $APGQ$  dan  $BD$  yaitu  $EO$ .
3.  $EO$  memotong  $BD$  di titik  $O$  dan memotong bidang  $APGQ$  di titik  $S$ .
4. Intuisi:  $RS$  adalah jarak bidang  $APGQ$  dan  $BD$ .

Akan dibuktikan  $RS \perp APGQ$  karena  $RS \in ER$  maka

Akan ditunjukkan  $ER \perp APGQ$ .

$ER \perp AG$  ( $AG \perp BDE$ )

$ER \perp PQ$  ( $PQ \parallel BD$ ,  $ER$  adalah garis tinggi  $\triangle BDE$ )

$AG$  dan  $PQ$  berpotongan dan terletak pada bidang  $APGQ$ .

Jadi  $ER \perp APGQ$ .

$RS \in ER$ , maka  $ER \perp APGQ$

5. Menghitung panjang  $SR$

**Melaksanakan pemecahan masalah**

- Perhatikan  $\triangle EAR$ , siku-siku di  $A$ .

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

$$AR = \frac{1}{2}AC = \frac{1}{2} \cdot 9\sqrt{2} = \frac{9}{2}\sqrt{2} \text{ cm}$$

$$ER = \sqrt{AE^2 + AR^2}$$

$$\Leftrightarrow ER = \sqrt{9^2 + \left(\frac{9}{2}\sqrt{2}\right)^2}$$

$$\Leftrightarrow ER = \sqrt{81 + \frac{81}{2}}$$

$$\Leftrightarrow ER = \sqrt{\frac{162 + 81}{2}}$$

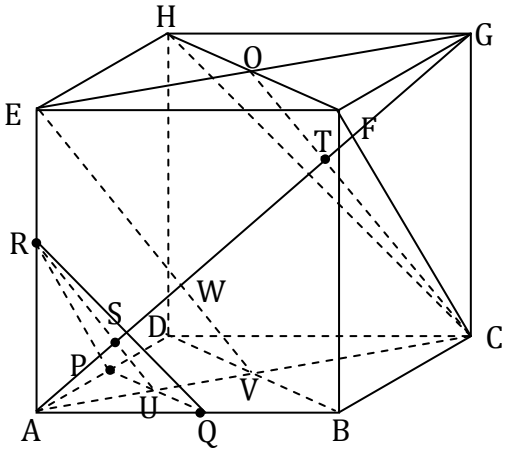
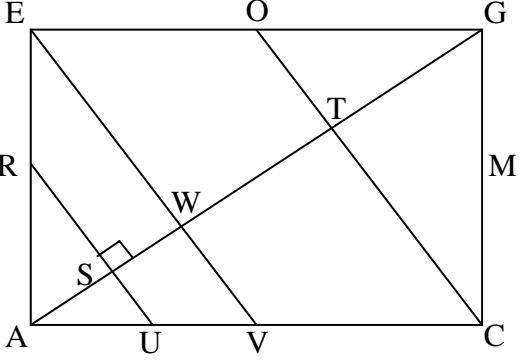
$$\Leftrightarrow ER = \sqrt{\frac{243}{2}}$$

$$\Leftrightarrow ER = 9 \sqrt{\frac{3}{2} \cdot \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}}}$$

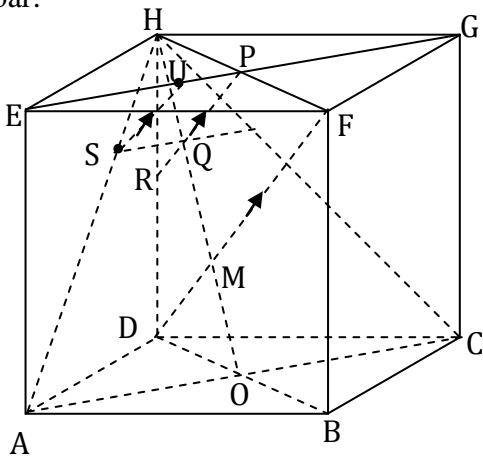
$$\Leftrightarrow ER = \frac{9}{2}\sqrt{6}$$

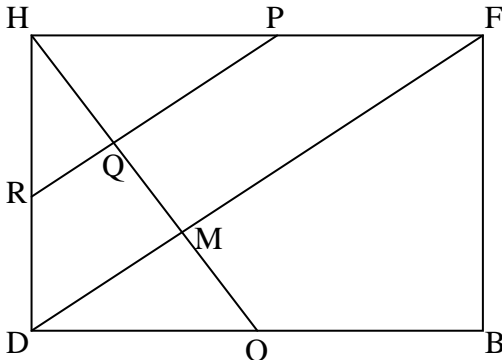
Perhatikan  $\triangle BDE$ .

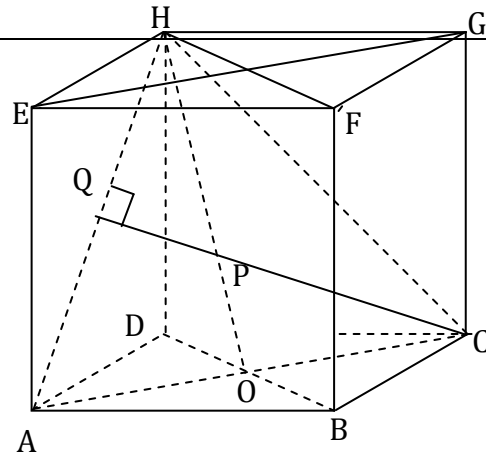
Pada  $\triangle BDE$  titik  $S$  merupakan titik berat karena  $BR = RD$ , jadi

	$RS = \frac{1}{3}ER = \frac{1}{3} \cdot \frac{9}{2}\sqrt{6} = \frac{3}{2}\sqrt{6}$	
	<p><b>Melihat kembali</b> Jadi jarak <math>BD</math> ke bidang <math>APGQ</math> adalah panjang ruas <math>RS</math> yaitu <math>\frac{3}{2}\sqrt{6}</math> cm</p>	2
	<b>Total Skor</b>	<b>10</b>
6	<p><b>Memahami masalah</b> Diketahui: Kubus <math>ABCD.EFGH</math> dengan <math>AB = 6</math> cm. <math>P, Q, R</math> berturut-turut merupakan pertengahan <math>AD, AB</math>, dan <math>AE</math>. Ditanya: Lukis dan hitunglah jarak bidang <math>CFH</math> dan bidang <math>PQR</math>!</p>	2
	<p><b>Merencanakan pemecahan masalah</b> Sketsa gambar:</p> 	4
	<p>Langkah-langkah menyelesaikan soal ini adalah sebagai berikut.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Membuat ruas garis yang tegak lurus bidang <math>CFH</math> dan <math>PQR</math> yaitu garis <math>EC</math>.</li> <li>2. <math>EC</math> menembus bidang <math>CFH</math> di titik <math>T</math>, dan menembus bidang <math>PQR</math> di titik <math>S</math>.</li> <li>3. <math>ST</math> adalah jarak bidang <math>CFH</math> dan <math>PQR</math>.</li> <li>4. Mencari panjang <math>ST</math>.</li> </ol>	
<p><b>Melaksanakan pemecahan masalah</b> Perhatikan bidang <math>ACGE</math> Buat garis melalui <math>G</math> dan <math>\parallel AO</math> yaitu garis <math>EU</math>.</p>  <p>Perhatikan <math>\triangle EAV</math>, siku-siku di <math>A</math> dan <math>\triangle RAU</math>, siku-siku di <math>A</math>. Akan dibuktikan <math>\triangle EAV \approx \triangle RAU</math></p>	2	



	<p> <math>\angle AVE = \angle AUR</math> (sehadap)  <math>\angle EAV = \angle RAU</math> (berhimpit)  <math>\therefore \triangle EAV \approx \triangle RAU</math>            Akibatnya  <math>\frac{AR}{AE} = \frac{AS}{AW}</math>  <math>\frac{3}{6} = \frac{AS}{\frac{1}{3}AG}</math>  <math>\Leftrightarrow \frac{1}{2} = \frac{AS}{\frac{1}{3} \cdot 6\sqrt{3}}</math>  <math>\Leftrightarrow AS = \frac{1}{6} \cdot 6\sqrt{3}</math>  <math>\Leftrightarrow AS = \sqrt{3}</math>    <math>AW = WT = TG = \frac{1}{3} \cdot 6\sqrt{3} = 2\sqrt{3}</math>  <math>AT = \frac{2}{3} \cdot 6\sqrt{3} = 4\sqrt{3}</math>    <math>ST = AT - AS</math>  <math>\Leftrightarrow ST = 4\sqrt{3} - \sqrt{3}</math>  <math>\Leftrightarrow ST = 3\sqrt{3}</math> </p>	
	<p> <b>Melihat kembali</b>            Jadi jarak bidang <math>CFH</math> dan bidang <math>PQR</math> adalah panjang ruas garis <math>ST</math> yaitu <math>2\sqrt{3}</math> cm         </p>	2
<b>Total Skor</b>		<b>10</b>
7	<p> <b>Memahami masalah</b>            Diketahui: Kubus <math>ABCD.EFGH</math> panjang rusuk 8 cm.            Ditanya: Lukis dan hitunglah jarak <math>EG</math> dan <math>AH</math>!         </p>	2
	<p> <b>Merencanakan pemecahan masalah</b>            Sketsa gambar:         </p>  <p>           Langkah-langkah menyelesaikan soal ini adalah sebagai berikut.         </p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Membuat ruas garis <math>\parallel EG</math> dan memotong <math>AH</math> yaitu ruas garis <math>AC</math>.</li> <li>2. <math>AC</math> dan <math>AH</math> berpotongan sehingga dapat dibuat bidang <math>ACH</math>.</li> <li>3. Tarik garis tegak lurus bidang <math>ACH</math> yaitu <math>DF</math>.</li> </ol>	4

	<p>4. Pilih satu titik pada <math>EG</math> yaitu titik <math>P</math>.</p> <p>5. Melalui <math>P</math> buat garis <math>//DF</math> sehingga memotong <math>HO</math> di <math>Q</math>.</p> <p>6. <math>PQ</math> adalah jarak <math>EG</math> ke bidang <math>ACH</math>.</p> <p>7. Melalui <math>Q</math> tarik garis <math>//AC</math> sehingga memotong <math>AH</math> di <math>S</math>.</p> <p>8. Melalui <math>S</math> tarik garis <math>//PQ</math> sehingga memotong <math>EG</math> di <math>U</math>.</p> <p>9. <math>SU</math> adalah jarak <math>EG</math> dan <math>AH</math>.</p> <p>10. Menghitung panjang <math>SU</math>, <math>SU = PQ</math>.</p>	
	<p>Melaksanakan pemecahan masalah.</p>  <p>Perhatikan <math>\triangle FMH</math></p> $FM = \frac{2}{3}DF = \frac{2}{3} \cdot 8\sqrt{3} = \frac{16}{3}\sqrt{3}$ $\frac{HP}{HF} = \frac{PQ}{FM}$ $\Leftrightarrow \frac{\frac{1}{2}HF}{9\sqrt{2}} = \frac{PQ}{\frac{2}{3}DF}$ $\Leftrightarrow \frac{\frac{8}{2}\sqrt{2}}{8\sqrt{2}} = \frac{PQ}{\frac{16}{3}\sqrt{3}}$ $\Leftrightarrow \frac{1}{2} = \frac{PQ}{\frac{16}{3}\sqrt{3}}$ $\Leftrightarrow PQ = \frac{1}{2} \cdot \frac{16}{3}\sqrt{3}$ $\Leftrightarrow PQ = \frac{8}{3}\sqrt{3}$	2
	<p>Melihat kembali</p> <p>Jadi jarak <math>EG</math> ke <math>AH</math> adalah ruas garis <math>SU</math> yaitu <math>\frac{8}{3}\sqrt{3}</math> cm</p>	2
	<b>Total Skor</b>	<b>10</b>
8	<p><b>Memahami masalah</b></p> <p>Diketahui: Kubus <math>ABCD.EFGH</math> panjang rusuk 12 cm. Ditanya: Lukis dan hitunglah jarak <math>DF</math> dan <math>AH</math>!</p>	2
	<p><b>Merencanakan pemecahan masalah</b></p> <p>Sketsa gambar:</p>	4



Langkah-langkah menyelesaikan soal ini adalah sebagai berikut.

- Membuat bidang yang memuat  $AH$  dan  $ACH$ .
- Tarik garis tegak lurus bidang  $ACH$  yaitu  $DF$ .
- $DF$  menembus  $ACH$  di titik  $P$ .
- $\triangle ACH$  adalah segitiga sama sisi sehingga  $P$  adalah titik berat  $\triangle ACH$ .
- Hubungkan  $C$  dan  $P$  hingga memotong  $AH$  di  $Q$ .
- Jelas  $CQ$  tegak lurus dengan  $AH$  dan  $AQ=QH$ .
- Jadi  $PQ$  adalah jarak  $AH$  ke  $DF$ .
- Menghitung panjang ruas garis  $PQ$ .

**Melaksanakan pemecahan masalah**

Perhatikan  $\triangle CQH$ , siku-siku di  $Q$ ,

$$CH = 12\sqrt{2}$$

$$QH = \frac{1}{2} \cdot 12\sqrt{2} = 6\sqrt{2}$$

$$CQ = \sqrt{CH^2 - QH^2}$$

$$\Leftrightarrow CQ = \sqrt{(12\sqrt{2})^2 - (6\sqrt{2})^2}$$

$$\Leftrightarrow CQ = \sqrt{288 - 72}$$

$$\Leftrightarrow CQ = \sqrt{216}$$

$$\Leftrightarrow CQ = 6\sqrt{6}$$

$$PQ = \frac{1}{3} \cdot CQ = \frac{1}{3} \cdot 6\sqrt{6} = 2\sqrt{6}$$

**Melihat kembali**

Jadi, jarak  $AH$  ke  $DF$  adalah panjang ruas garis  $PQ$  yaitu  $2\sqrt{6}$  cm.

**Total Skor**

**10**

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{8} \times 10$$

**DAFTAR NILAI HASIL UJI COBA**

<b>No</b>	<b>Kode Peserta Didik</b>	<b>Nilai</b>
1	UC -01	55
2	UC -02	86
3	UC -03	50
4	UC -04	55
5	UC -05	60
6	UC -06	60
7	UC -07	55
8	UC -08	15
9	UC -09	53
10	UC -10	48
11	UC -11	19
12	UC -12	25
13	UC -13	20
14	UC -14	33
15	UC -15	35
16	UC -16	43
17	UC -17	29
18	UC -18	43
19	UC -19	55
20	UC -20	58
21	UC -21	50
22	UC -22	45
23	UC -23	60
24	UC -24	45
25	UC -25	78
26	UC -26	54
27	UC -27	71
28	UC -28	60
29	UC -29	70
30	UC -30	63
31	UC -31	58
32	UC -32	54
33	UC -33	60

**ANALISIS VALIDITAS, RELIABILITAS, TINGKAT KESUKARAN DAN DAYA PEMBEDA SOAL UJI COBA**

No	Kode	Butir Soal								Y	Y <sup>2</sup>
		1	2	3	4	5	6	7	8		
1	UC-01	8	8	10	7	7	0	2	2	44	1936
2	UC-02	10	6	10	8	10	8	10	7	69	4761
3	UC-03	2	8	8	6	6	0	10	0	40	1600
4	UC-04	4	10	8	4	8	0	10	0	44	1936
5	UC-05	2	8	10	10	10	8	0	0	48	2304
6	UC-06	4	8	10	10	6	0	10	0	48	2304
7	UC-07	10	2	0	10	4	8	10	0	44	1936
8	UC-08	4	2	0	0	2	0	4	0	12	144
9	UC-09	2	8	10	10	10	0	2	0	42	1764
10	UC-10	8	4	8	10	8	0	0	0	38	1444
11	UC-11	5	8	0	0	2	0	0	0	15	225
12	UC-12	2	2	10	4	2	0	0	0	20	400
13	UC-13	2	2	2	2	2	2	2	2	16	256
14	UC-14	8	8	10	0	0	0	0	0	26	676
15	UC-15	2	0	0	6	0	0	10	10	28	784
16	UC-16	8	0	0	10	8	6	2	0	34	1156
17	UC-17	2	0	6	2	0	0	8	5	23	529
18	UC-18	2	8	0	10	0	4	10	0	34	1156
19	UC-19	2	8	10	4	10	0	10	0	44	1936
20	UC-20	2	8	10	6	10	0	10	0	46	2116
21	UC-21	10	8	10	10	2	0	0	0	40	1600
22	UC-22	0	8	0	10	0	8	10	0	36	1296
23	UC-23	2	6	2	10	10	2	6	10	48	2304
24	UC-24	0	8	0	10	0	8	10	0	36	1296
25	UC-25	10	10	10	10	8	4	10	0	62	3844
26	UC-26	7	8	0	10	0	8	10	0	43	1849
27	UC-27	7	4	10	10	8	8	10	0	57	3249



## Lampiran 15

**HASIL PERHITUNGAN VALIDITAS BUTIR SOAL NOMOR 1****Rumus:**

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

**Keterangan:**

- $r_{xy}$  : Koefisien korelasi antara X dan Y  
 $N$  : Banyaknya subjek/siswa yang diteliti  
 $\sum X$  : Jumlah skor tiap butir soal  
 $\sum Y$  : Jumlah skor total  
 $\sum X^2$  : Jumlah kuadrat skor butir soal  
 $\sum Y^2$  : Jumlah kuadrat skor total

**Kriteria:**

Jika  $r_{xy} > r_{tabel}$  maka butir soal dikatakan valid.

**Perhitungan:**

Berikut ini disajikan perhitungan validitas butir soal nomor 1 sebagai berikut.

No	KODE PESERTA DIDIK	X	Y	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>	XY
1	UC-01	8	44	64	1936	352
2	UC-02	10	69	100	4761	690
3	UC-03	2	40	4	1600	80
4	UC-04	4	44	16	1936	176
5	UC-05	2	48	4	2304	96
6	UC-06	4	48	16	2304	192
7	UC-07	10	44	100	1936	440
8	UC-08	4	12	16	144	48
9	UC-09	2	42	4	1764	84
10	UC-10	8	38	64	1444	304
11	UC-11	5	15	25	225	75
12	UC-12	2	20	4	400	40
13	UC-13	2	16	4	256	32
14	UC-14	8	26	64	676	208
15	UC-15	2	28	4	784	56
16	UC-16	8	34	64	1156	272
17	UC-18	2	23	4	529	46

18	UC -19	2	34	4	1156	68
19	UC -20	2	44	4	1936	88
20	UC -21	2	46	4	2116	92
21	UC -22	10	40	100	1600	400
22	UC -23	0	36	0	1296	0
23	UC -24	2	48	4	2304	96
24	UC -25	0	36	0	1296	0
25	UC -26	10	62	100	3844	620
26	UC -27	7	43	49	1849	301
27	UC -28	7	57	49	3249	399
28	UC -29	6	48	36	2304	288
29	UC -30	6	56	36	3136	336
30	UC -31	8	50	64	2500	400
31	UC -32	7	46	49	2116	322
32	UC -33	6	43	36	1849	258
33	UC -18	7	48	49	2304	336
Jumlah		165	1328	1141	59010	7195
Kuadrat		27225	1763584			

Berdasarkan tabel tersebut, diperoleh:

$$\begin{aligned}
 r_{xy} &= \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\}\{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}} \\
 &= \frac{(33)(7195) - (165)(1328)}{\sqrt{\{(33)(1141) - 27225\}\{(33)(59010) - 1763584\}}} \\
 &= \frac{237435 - 219120}{\sqrt{(37653 - 27225)(1947330 - 1763584)}} \\
 &= \frac{18315}{\sqrt{(10428)(183746)}} \\
 &= \frac{18315}{\sqrt{1916103288}} \\
 &= \frac{18315}{43773} \\
 &= 0,418
 \end{aligned}$$

Pada taraf nyata 5% dan N = 33 diperoleh r tabel = 0,344.

Karena  $r_{xy} > r_{tabel}$  maka butir soal nomor 1 valid.



## PERHITUNGAN RELIABILITAS BUTIR SOAL

### Rumus:

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

Keterangan:

- $r_{11}$  : reliabilitas yang dicari
- $n$  : banyaknya butir soal
- $\sigma_i^2$  : Jumlah varians skor tiap item soal
- $\sigma_t^2$  : varians skor total

Dengan rumus varians ( $\sigma$ ):

$$\sigma_1^2 = \left| \frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}{n} \right|$$

Keterangan :

- $\sum x$  = jumlah item soal
- $\sum x^2$  = jumlah kuadrat item soal
- $n$  = banyak item

Rumus varians total, yaitu:

$$\sigma_1^2 = \left| \frac{\sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{n}}{n} \right|$$

Keterangan :

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

### Kriteria:

Jika  $r_{11} > r_{\text{tabel}}$  maka butir soal dikatakan reliabel.

**Perhitungan:**

No	1	2	3	4	5	6	7	8	Skor Total	Kuadrat Skor total
1	8	8	10	7	7	0	2	2	44	1936
2	10	6	10	8	10	8	10	7	69	4761
3	2	8	8	6	6	0	10	0	40	1600
4	4	10	8	4	8	0	10	0	44	1936
5	2	8	10	10	10	8	0	0	48	2304
6	4	8	10	10	6	0	10	0	48	2304
7	10	2	0	10	4	8	10	0	44	1936
8	4	2	0	0	2	0	4	0	12	144
9	2	8	10	10	10	0	2	0	42	1764
10	8	4	8	10	8	0	0	0	38	1444
11	5	8	0	0	2	0	0	0	15	225
12	2	2	10	4	2	0	0	0	20	400
13	2	2	2	2	2	2	2	2	16	256
14	8	8	10	0	0	0	0	0	26	676
15	2	0	0	6	0	0	10	10	28	784
16	8	0	0	10	8	6	2	0	34	1156
17	2	0	6	2	0	0	8	5	23	529
18	2	8	0	10	0	4	10	0	34	1156
19	2	8	10	4	10	0	10	0	44	1936
20	2	8	10	6	10	0	10	0	46	2116
21	10	8	10	10	2	0	0	0	40	1600
22	0	8	0	10	0	8	10	0	36	1296
23	2	6	2	10	10	2	6	10	48	2304
24	0	8	0	10	0	8	10	0	36	1296
25	10	10	10	10	8	4	10	0	62	3844
26	7	8	0	10	0	8	10	0	43	1849
27	7	4	10	10	8	8	10	0	57	3249
28	6	10	10	10	10	0	2	0	48	2304
29	6	6	10	10	10	2	10	2	56	3136
30	8	8	0	8	10	6	10	0	50	2500
31	7	6	8	6	2	6	6	5	46	2116
32	6	5	7	10	5	5	0	5	43	1849
33	7	10	8	8	8	0	7	0	48	2304
Jumlah	165	205	197	241	178	93	201	48	1328	59010
Jumlah Kuadrat	27225	42025	38809	58081	31684	8649	40401	2304	1763584	
$\sigma_i^2$	9,576	9,197	19,302	11,545	15,451	10,997	18,083	8,066		
$\sum(\sigma_i^2)$	102,217									
$\sigma_c^2$	168,729									

Berdasarkan tabel pada analisis butir soal diperoleh:

$$\begin{aligned}r_{11} &= \left| \frac{n}{(n-1)} \right| \left| 1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right| \\ &= \left| \frac{8}{(8-1)} \right| \left| 1 - \frac{102,217}{168,729} \right| \\ &= |1,1428| |1 - 0,6059| \\ &= 0,451\end{aligned}$$

Pada taraf nyata 5% dengan  $N = 33$  diperoleh  $r_{\text{tabel}} = 0,344$ .

Karena  $r_{11} > r_{\text{tabel}}$  maka butir soal dikatakan reliabel.

### PERHITUNGAN TINGKAT KESUKARAN BUTIR SOAL NOMOR 1

**Perhitungan:**

Pada tabel di bawah ini disajikan skor hasil uji coba terhadap delapan butir soal uraian.

No	Soal Nomor 1	Soal Nomor 2	Soal Nomor 3	Soal Nomor 4	Soal Nomor 5	Soal Nomor 6	Soal Nomor 7	Soal Nomor 8
1	10	10	10	10	10	8	10	10
2	10	10	10	10	10	8	10	10
3	10	10	10	10	10	8	10	7
4	10	10	10	10	10	8	10	5
5	8	8	10	10	10	8	10	5
6	8	8	10	10	10	8	10	5
7	8	8	10	10	10	8	10	2
8	8	8	10	10	10	6	10	2
9	8	8	10	10	10	6	10	2
10	7	8	10	10	8	6	10	0
11	7	8	10	10	8	5	10	0
12	7	8	10	10	8	4	10	0
13	7	8	10	10	8	4	10	0
14	6	8	10	10	8	2	10	0
15	6	8	8	10	8	2	10	0
16	6	8	8	10	7	2	10	0
17	5	8	8	10	6	0	8	0
18	4	8	8	8	6	0	7	0
19	4	8	8	8	5	0	6	0
20	4	6	7	8	4	0	6	0
21	2	6	6	7	2	0	4	0
22	2	6	2	6	2	0	2	0
23	2	6	2	6	2	0	2	0
24	2	5	0	6	2	0	2	0
25	2	4	0	6	2	0	2	0
26	2	4	0	4	2	0	2	0
27	2	2	0	4	0	0	0	0
28	2	2	0	4	0	0	0	0
29	2	2	0	2	0	0	0	0
30	2	2	0	2	0	0	0	0
31	2	0	0	0	0	0	0	0
32	0	0	0	0	0	0	0	0
33	0	0	0	0	0	0	0	0
Jumlah	165	205	197	241	178	93	201	48
Rata-rata	5	6,212	5,970	7,303	5,394	2,818	6,091	1,455

Berikut ini contoh perhitungan untuk butir soal nomor 1, selanjutnya butir soal yang lain dihitung dengan cara yang sama.

**Langkah-langkah perhitungan:**

1. Menghitung rata-rata skor untuk tiap butir soal dengan rumus:

$$\text{Rata - rata} = \frac{\text{jumlah skor siswa tiap soal}}{\text{jumlah siswa}} = \frac{165}{33} = 5$$

2. Menghitung tingkat kesukaran dengan rumus:

$$\text{Tingkat kesukaran} = \frac{\text{rata-rata}}{\text{skor maksimum tiap soal}} = \frac{5}{10} = 0,5$$

3. Membandingkan tingkat kesukaran dengan kriteria berikut:

$$0,00 - 0,30 = \text{sukar}$$

$$0,31 - 0,70 = \text{sedang}$$

$$0,71 - 1,00 = \text{mudah}$$

4. Membuat penafsiran tingkat kesukaran dengan cara membandingkan koefisien tingkat kesukaran (poin b) dengan kriteria (poin c).

Berdasarkan perhitungan diperoleh tingkat kesukaran 0,5, maka butir soal nomor 1 termasuk dalam kategori sedang.

### PERHITUNGAN DAYA PEMBEDA SOAL

**Rumus:**

$$DP = \frac{\bar{X}KA - \bar{X}KB}{Skor\ maks}$$

Keterangan:

DP = Daya pembeda

$\bar{X}KA$  = Rata-rata kelompok atas

$\bar{X}KB$  = Rata-rata kelompok bawah

Skor maks = Skor maksimum

**Kriteria:**

Daya Pembeda	Keterangan
0,04 ke atas	Sangat baik
0,30 – 0,39	Baik
0,20 – 0,29	Cukup
0,19 ke bawah	Kurang baik

**Perhitungan:**

Berikut disajikan contoh perhitungan butir soal nomor 1.

No	Skor	Keterangan	No	Skor	Keterangan
1	10	Kelompok Atas	25	8	Kelompok Bawah
2	10	Kelompok Atas	26	2	Kelompok Bawah
3	7	Kelompok Atas	27	2	Kelompok Bawah
4	6	Kelompok Atas	28	8	Kelompok Bawah
5	8	Kelompok Atas	29	2	Kelompok Bawah
6	2	Kelompok Atas	30	2	Kelompok Bawah
7	4	Kelompok Atas	31	2	Kelompok Bawah
8	2	Kelompok Atas	32	5	Kelompok Bawah
9	6	Kelompok Atas	33	4	Kelompok Bawah
$\bar{X}KA$	6,11		$\bar{X}KB$	3,89	

$$DP = \frac{\bar{X}KA - \bar{X}KB}{Skor\ maks} = \frac{6,11 - 3,89}{10} = \frac{2,22}{10} = 0,222$$

Berdasarkan perhitungan tersebut, soal nomor 1 termasuk kategori cukup.

## Lampiran 16

**SILABUS**  
**(Kelompok Eksperimen 1)**

**Nama Sekolah** : SMA Negeri 2 Ungaran

**Mata Pelajaran** : Matematika

**Kelas/Semester** : X/2

**Tahun Pelajaran** : 2012/2013

**STANDAR KOMPETENSI:**

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

Kompetensi Dasar	Materi Pokok Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Indikator	Penilaian	Waktu	Sumber Belajar
6.2 Menentukan kedudukan, jarak, dan besar sudut yang melibatkan titik, garis, dan bidang dalam ruang dimensi tiga.	Jarak pada bangun ruang	<p>Peserta didik memperoleh pengalaman belajar dengan menggunakan model pembelajaran LC5E dengan langkah-langkah sebagai berikut :</p> <p><b>Fase 1 (<i>Engangement</i>)</b></p> <p>a. Guru menyampaikan materi pokok dan indikator yang akan dicapai, memotivasi siswa dan melakukan apersepsi.</p> <p><b>Fase 2 (<i>Exploration</i>)</b></p> <p>a. Guru membagi siswa menjadi beberapa kelompok (terdiri dari 4-5 orang).</p> <p>b. Guru membagikan Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) kepada setiap kelompok untuk mendiskusikan materi yang dipelajari untuk menyelesaikan masalah.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Menentukan jarak antara dua titik dalam ruang</li> <li>- Menentukan jarak titik dan garis dalam ruang</li> <li>- Menentukan jarak titik dan bidang dalam ruang</li> <li>- Menentukan jarak dua garis yang sejajar dalam ruang</li> <li>- Menentukan jarak garis dan bidang yang sejajar dalam ruang</li> <li>- Menentukan jarak dua bidang yang sejajar dalam</li> </ul>	<p><u>Jenis:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kuis</li> <li>- Ulangan</li> </ul> <p><u>Bentuk instrument:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tes tertulis uraian</li> </ul> <p><u>Contoh instrumen:</u></p> <p>9. Dipunyai kubus <math>ABCD.EFGH</math> dengan panjang rusuk <math>a</math> cm. Titik <math>K</math> pada perpanjangan <math>AB</math> sehingga <math>BK = \frac{2}{3}AB</math>, <math>L</math> pada perpanjangan <math>EH</math> sehingga <math>LH =</math></p>	10 x 45 menit	<p><u>Sumber:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Buku paket</li> <li>- Buku referensi lain</li> </ul> <p><u>Alat:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Papan tulis</li> <li>- LKPD</li> </ul>

		<p>c. Guru berperan sebagai motivator dan fasilitator dalam menjawab pertanyaan siswa yang mengalami kesulitan</p> <p><b>Fase 3 (Explanation)</b></p> <p>a. Guru memberikan kesempatan kepada salah satu kelompok untuk mengemukakan hasil diskusinya, kelompok lain menanggapi.</p> <p>b. Guru memberikan umpan balik positif dan penguatan tentang konsep kesejajaran dan ketegaklurusan dengan memakai penjelasan siswa sebagai dasar diskusi.</p> <p><b>Fase 4 (Elaboration)</b></p> <p>a. Siswa kembali berdiskusi dalam kelompok untuk menerapkan konsep dan ketrampilan tentang kesejajaran dan ketegaklurusan.</p> <p>b. Guru berperan sebagai fasilitator dalam menjawab pertanyaan siswa yang mengalami kesulitan.</p> <p><b>Fase 5 (Evaluation)</b></p> <p>a. Guru memberikan kuis untuk penilaian.</p> <p>b. Guru memberikan refleksi dan</p>	<p>ruang</p> <p>- Menentukan jarak dua garis yang bersilangan dalam ruang</p>	<p><i>EH.</i> Tentukan jarak titik <i>K</i> ke titik <i>L</i>!</p>		
--	--	---	---	--	--	--



		mengajak peserta didik untuk membuat kesimpulan. c. Guru memberikan tugas rumah kepada peserta didik.				
--	--	--	--	--	--	--

Semarang, April 2013

Mengetahui,  
Guru Matematika

Peneliti,

Bambang Susilardjo, B.A.  
NIP. 195520111979031008

Endang Sulastri  
NIM 4101409133

Lampiran 17

**SILABUS****(Kelompok Eksperimen 2)**

Nama Sekolah : SMA Negeri 2 Ungaran

Mata Pelajaran : Matematika

Kelas/Semester : X/2

Tahun Pelajaran : 2012/2013

STANDAR KOMPETENSI:

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

Kompetensi Dasar	Materi Pokok Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Indikator	Penilaian	Waktu	Sumber Belajar
6.2 Menentukan kedudukan, jarak, dan besar sudut yang melibatkan titik, garis, dan bidang dalam ruang dimensi tiga.	Jarak pada bangun ruang	<p>Peserta didik memperoleh pengalaman belajar dengan menggunakan model pembelajaran CIRC dengan langkah-langkah sebagai berikut :</p> <p><b>Fase 1 (Orientasi)</b></p> <p>a. Guru menyampaikan materi pokok dan indikator yang akan dicapai, memotivasi siswa dan melakukan apersepsi.</p> <p><b>Fase 2 (Organisasi)</b></p> <p>b. Guru membagi siswa menjadi beberapa kelompok (terdiri dari 4-5 orang) dengan memperhatikan keheterogenan akademik</p> <p>c. Guru menjelaskan mekanisme diskusi kelompok dan tugas yang harus diselesaikan selama proses</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Menentukan jarak antara dua titik dalam ruang</li> <li>- Menentukan jarak titik dan garis dalam ruang</li> <li>- Menentukan jarak titik dan bidang dalam ruang</li> <li>- Menentukan jarak dua garis yang sejajar dalam ruang</li> <li>- Menentukan jarak garis dan bidang yang sejajar dalam ruang</li> <li>- Menentukan jarak dua bidang yang</li> </ul>	<p><u>Jenis:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kuis</li> <li>- Ulangan</li> </ul> <p><u>Bentuk instrumen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tes tertulis uraian</li> </ul> <p><u>Contoh instrumen:</u></p> <p>10. Dipunyai kubus <math>ABCD.EFGH</math> dengan panjang rusuk <math>a</math> cm. Titik <math>K</math> pada perpanjangan <math>AB</math> sehingga <math>BK = \frac{2}{3}AB</math>, <math>L</math> pada</p>	10 x 45 menit	<p><u>Sumber:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Buku paket</li> <li>- Buku referensi lain</li> </ul> <p><u>Alat:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Papan tulis</li> <li>- LKPD</li> </ul>

		<p>pembelajaran berlangsung</p> <p>d. Guru membagikan Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) kepada setiap kelompok untuk mendiskusikan materi yang terdapat pada LKPD</p> <p><b>Fase 3 (Pengenalan Konsep)</b></p> <p>a. Guru dengan menggunakan LKPD mengenalkan tentang suatu konsep materi yang dipelajari yang mengacu pada hasil penemuan selama eksplorasi.</p> <p><b>Fase 4 (Publikasi)</b></p> <p>a. siswa mengkomunikasikan hasil temuan-temuannya, membuktikan, memperagakan tentang materi yang dipelajari baik dalam kelompok maupun di depan kelas.</p> <p><b>Fase 5 (Penguatan dan Refleksi)</b></p> <p>a. Guru memberikan refleksi dan mengajak peserta didik untuk membuat kesimpulan.</p> <p>b. Guru memberikan penguatan berhubungan dengan materi tersebut melalui penjelasan-penjelasan ataupun memberikan contoh nyata dalam kehidupan sehari-hari.</p>	<p>sejajar dalam ruang</p> <p>- Menentukan jarak dua garis yang bersilangan dalam ruang</p>	<p>perpanjangan <math>EH</math> sehingga <math>LH = EH</math>. Tentukan jarak titik <math>K</math> ke titik <math>L</math>!</p>		
--	--	---	---	---	--	--

Mengetahui,  
Guru Matematika

Bambang Susilardjo, B.A.  
NIP. 195520111979031008

Semarang, April 2013

Peneliti,

Endang Sulastri  
NIM 4101409133

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)  
KELOMPOK EKSPERIMEN 1**

Satuan Pendidikan	: SMA
Materi Pelajaran	: Matematika
Kelas/Semester	: X/Genap
Materi Pokok	: GEOMETRI DAN PENGUKURAN
Alokasi waktu	: 2×45 menit
Pertemuan ke-	: 1 (satu)

---

**A. Standar Kompetensi**

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

**B. Kompetensi Dasar**

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

**C. Indikator**

1. Menentukan dua garis yang sejajar dalam ruang.
2. Menentukan garis yang sejajar bidang dalam ruang.
3. Menentukan dua bidang yang sejajar dalam ruang.
4. Menentukan dua garis yang saling tegak lurus dalam ruang.

**D. Tujuan Pembelajaran**

Dengan menggunakan model pembelajaran *LC-5E* diharapkan:

1. Peserta didik dapat menentukan dua garis yang sejajar dalam ruang.
2. Peserta didik dapat menentukan garis yang sejajar bidang dalam ruang.
3. Peserta didik dapat menentukan dua bidang yang sejajar dalam ruang.
4. Peserta didik dapat menentukan dua garis yang saling tegak lurus dalam ruang.

## E. Materi Ajar

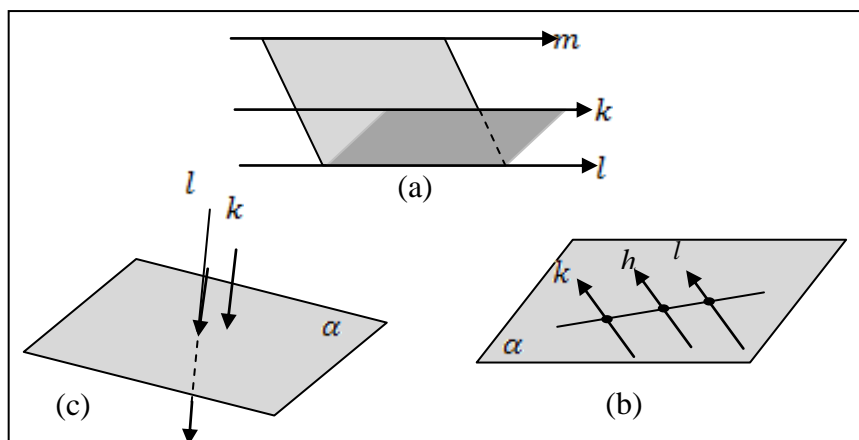
### 1. Kesejajaran

#### e. Aksioma dua garis sejajar

Aksioma 4

Melalui sebuah titik yang tidak terletak pada sebuah garis hanya dapat dibuat sebuah garis yang sejajar dengan garis itu.

#### f. Teorema-Teorema Tentang Dua Garis Sejajar



Gambar 2.2 (a) Teorema 5, (b) teorema 6, dan (c) teorema 7

Teorema 5

Jika garis  $k$  sejajar dengan garis  $l$  dan garis  $l$  sejajar dengan garis  $m$ , maka garis  $k$  sejajar dengan garis  $m$ .

Teorema 6

Jika garis  $k$  sejajar dengan garis  $h$  dan memotong garis  $g$ , garis  $l$  sejajar garis  $h$  dan juga memotong garis  $g$ , maka garis-garis  $k, l$  dan  $g$  terletak pada sebuah bidang.

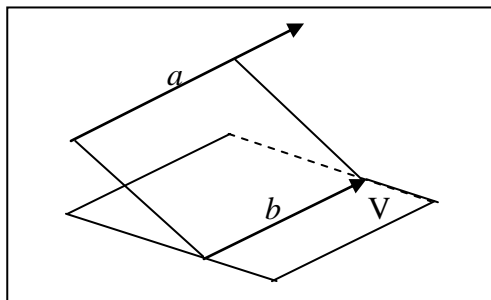
Teorema 7

Jika garis  $k$  sejajar dengan garis  $l$  dan garis  $l$  menembus bidang  $\alpha$ , maka garis  $k$  juga menembus bidang  $\alpha$ .

#### g. Teorema-teorema Tentang Garis Sejajar Bidang

Teorema 11

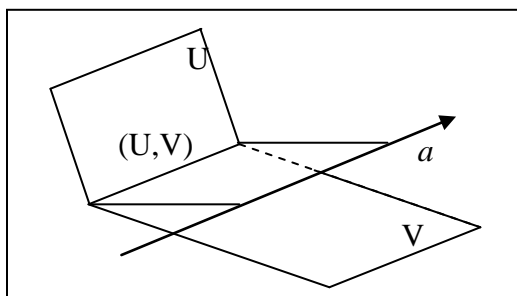
Jika garis  $a$  sejajar dengan garis  $b$ , garis  $b$  pada bidang  $V$  maka garis  $a$  juga sejajar bidang  $V$ .



Gambar 2.3

Teorema 12

Jika garis  $a$  sejajar bidang  $U$ , dan garis  $a$  sejajar bidang  $V$  maka  $(U, V) // a$ .

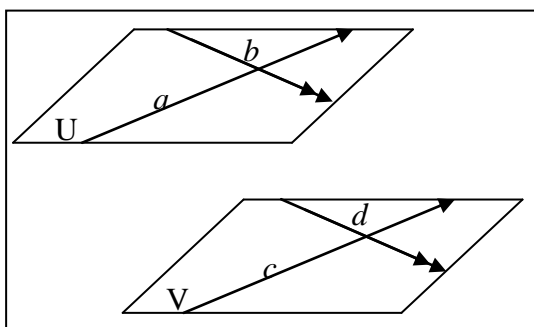


Gambar 2.4

#### h. Teorema-teorema Tentang Bidang-Bidang yang Sejajar

Teorema 14

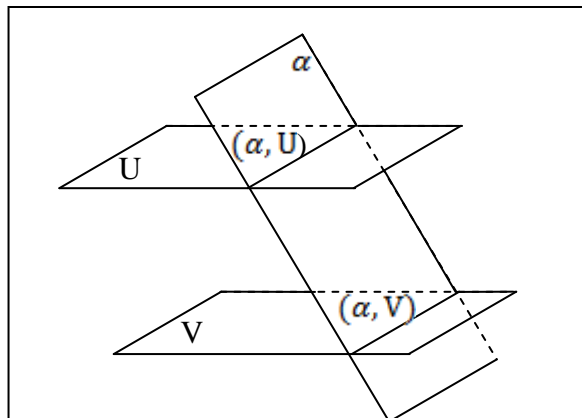
Jika garis  $a$  dan  $b$  berpotongan, garis  $a$  sejajar garis  $c$ , garis  $b$  sejajar garis  $d$ , dan  $c$  dan  $d$  berpotongan maka  $(a, b) // (c, d)$ .



Gambar 2.5

Teorema 15

Jika bidang  $U$  sejajar bidang  $V$ ,  $\alpha$  memotong  $U$  dan  $V$  maka  $(\alpha, U) // (\alpha, V)$ .



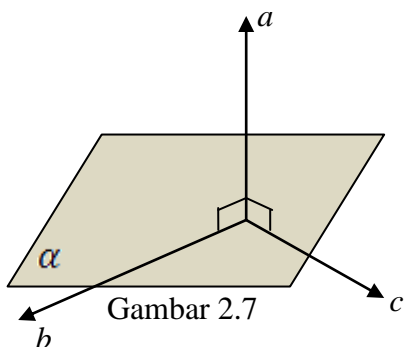
Gambar 2.6

## 2. Ketegaklurusan

### b. Garis Tegak Lurus pada Bidang

Definisi:

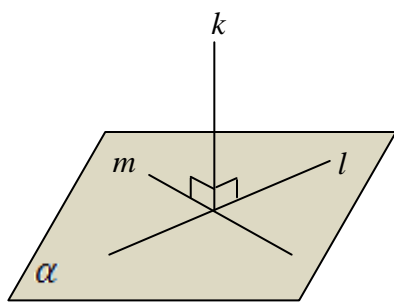
Jika garis  $h$  tegak lurus pada bidang  $\alpha$  maka garis  $h$  tegak lurus dengan semua garis yang terletak pada bidang  $\alpha$ .



Gambar 2.7

Teorema:

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



Gambar 2.8

Syarat garis  $k \perp$  bidang  $\alpha$ :

- 4) Ada dua buah garis yang terletak pada bidang  $\alpha$  (misal garis  $m$  dan  $l$ )
- 5) Dua garis tersebut saling berpotongan
- 6) Masing-masing garis tegak lurus dengan garis  $k$  ( $m \perp k$  dan  $l \perp k$ )

Teorema:

Jika garis  $h$  tegak lurus pada bidang  $\alpha$  maka garis  $h$  tegak lurus dengan semua garis yang terletak pada bidang  $\alpha$ .



Akibat:

- (3) Untuk membuktikan garis tegak lurus garis diusahakan salah satu garis itu tegak lurus pada bidang yang memuat garis lain; dan
- (4) Untuk melukiskan garis tegak lurus garis kita pertama-tama melukis bidang tegak lurus yang diketahui.

## F. Metode Pembelajaran

1. Pendekatan : *Contextual Teaching and Learning*
2. Model pembelajaran : *LC-5E (Learning Cycle 5E)*.
3. Metode pembelajaran: tanya jawab, diskusi, latihan soal, dan presentasi.

## G. Pelaksanaan Pembelajaran

Waktu	Kegiatan dalam Pembelajaran
10 menit	<b>I. Kegiatan Pendahuluan</b>
	<p><b>Fase 1: <i>Engagement</i></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam.</li> <li>b. Peserta didik diminta untuk berdoa terlebih dahulu sebelum pelajaran dimulai untuk memupuk sisi <b>religius</b> peserta didik.</li> <li>c. Guru menyampaikan materi pokok dan indikator yang akan dicapai pada peserta didik.</li> <li>d. Guru memotivasi peserta didik dengan menginformasikan bahwa pada hari ini akan dipelajari materi kesejajaran dan ketegaklurusan dengan model pembelajaran <i>LC-5E</i> dan manfaat mempelajari materi tersebut yaitu materi tersebut dapat membantu menyelesaikan permasalahan mencari jarak dalam dimensi tiga yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya supaya membangkitkan <b>rasa ingin tahu</b> peserta didik dan menciptakan suasana belajar yang menyenangkan sehingga peserta didik termotivasi untuk belajar dengan <b>aktif</b>.</li> <li>e. Guru melakukan apersepsi yaitu mengecek kemampuan peserta didik dalam menggambar kubus.</li> </ol>

70 menit	<b>II. Kegiatan inti</b>
	<p><b>Fase 2: <i>Exploration</i></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Guru memberikan suatu permasalahan yang berhubungan dengan kesejajaran dan ketegaklurusan dalam kehidupan sehari-hari, misalnya bidang mana yang sejajar atau tegak lurus dengan lantai ruangan kelas.</li> <li>Guru meminta peserta didik <b>aktif</b> untuk mengkonstruksi gagasan dalam menjawab permasalahan tersebut secara individu dan guru memberikan waktu kepada peserta didik untuk berpikir .</li> <li>Guru memberikan kesempatan kepada salah satu peserta didik secara <b>demokratis</b> untuk menyampaikan pendapatnya, kemudian peserta didik lain menanggapi.</li> <li>Peserta didik dibagi menjadi beberapa kelompok dengan setiap kelompok terdiri dari 4 peserta didik secara heterogen.</li> <li>Guru membagikan LKPD 1 (<i>lampiran 21</i>) kepada tiap kelompok untuk didiskusikan dengan <b>disiplin</b>.</li> <li>Selama mendiskusikan dan mengerjakan soal-soal yang diberikan, guru bertanya dengan <b>santun</b> jika ada yang mengalami kesulitan.</li> </ol> <p><b>Fase 3. <i>Explanation</i></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Setelah diskusi selesai, beberapa kelompok diberikan kesempatan untuk mengemukakan dan menjelaskan hasil diskusinya dengan menggunakan kalimat mereka sendiri sehingga tumbuh sikap <b>kreatif</b>, sedangkan kelompok lain menanggapi.</li> <li>Guru memberikan konfirmasi jawaban yang benar atas pertanyaan peserta didik.</li> </ol> <p><b>Fase 4. <i>Elaboration</i></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Peserta didik diberikan Lembar Diskusi Peserta Didik 1 (<i>lampiran 22</i>) yang berkaitan dengan kesejajaran dan ketegaklurusan.</li> <li>Setelah selesai, guru meminta salah satu peserta didik untuk mengerjakan soal latihan di depan kelas dan menjelaskan jawabannya dengan rasa <b>percaya diri</b> dan <b>tanggung jawab</b>.</li> <li>Guru membahas ulang apabila banyak peserta didik yang belum bisa mengerjakan atau banyak yang menjawab salah.</li> </ol>

10 menit	<b>III. Kegiatan penutup</b>
	<p><b>Fase 5. Evaluation</b></p> <p>a. Guru memberikan Kuis 1 (<i>lampiran 23</i>) dan penilaian.</p> <p>b. Secara <b>demokratis</b> guru mengajak peserta didik untuk membuat kesimpulan dari hasil pembelajaran kali ini dan melakukan refleksi.</p> <p>c. Guru memberikan PR 1 (<i>lampiran 24</i>) kepada peserta didik.</p> <p>d. Guru meminta para peserta didik agar bersyukur kepada Tuhan atas segala karunia-Nya untuk memupuk sisi <b>religius</b> peserta didik.</p> <p>e. Guru mengakhiri pelajaran dengan mengucapkan salam.</p>

#### H. Sumber/Alat Pembelajaran

##### Sumber:

Noormandiri, B.K. dkk. 2004. *Buku Pelajaran Matematika SMA Untuk Kelas X*. Jakarta: Erlangga.

##### Alat dan media:

Papan tulis, LKPD.

#### I. Penilaian

1. Teknik : tugas individu, tugas kelompok.
2. Bentuk Instrumen : tes tertulis uraian/ essay.
3. Instrumen : *terlampir*.

Semarang, April 2013

Mengetahui,

Guru Matematika

Peneliti,

Bambang Susilardjo, B.A.  
NIP. 195520111979031008

Endang Sulastri  
NIM 4101409133

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)****KELOMPOK EKSPERIMEN 1**

Satuan Pendidikan	: SMA
Materi Pelajaran	: Matematika
Kelas/Semester	: X/Genap
Materi Pokok	: GEOMETRI DAN PENGUKURAN
Alokasi waktu	: 2×45 menit
Pertemuan ke-	: 2 (dua)

---

**A. Standar Kompetensi**

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

**B. Kompetensi Dasar**

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

**C. Indikator**

1. Menentukan jarak antara dua buah titik dalam ruang.
2. Menentukan jarak antara titik dan garis dalam ruang.
3. Menentukan jarak antara titik dan bidang dalam ruang.

**D. Tujuan Pembelajaran**

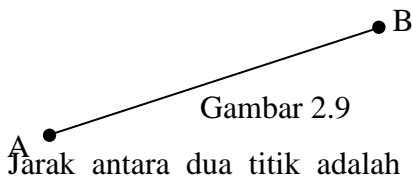
Dengan menggunakan model pembelajaran *LC-5E* diharapkan:

1. Peserta didik dapat menentukan jarak antara dua buah titik dalam ruang.
2. Peserta didik dapat menentukan jarak antara titik dan garis dalam ruang.
3. Peserta didik dapat menentukan jarak antara titik dan bidang dalam ruang.

## E. Materi Ajar

### Jarak pada Bangun Ruang

#### 1. Jarak Titik ke Titik



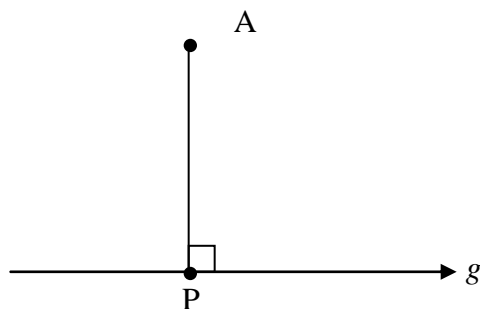
Gambar 2.9

Panjang  $\overline{AB}$  : jarak titik A ke titik B

Jarak antara dua titik adalah panjang ruas garis yang menghubungkan kedua titik tersebut. Jadi untuk menentukan jarak titik A ke titik B dalam 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 titik A tidak terletak pada garis  $g$  adalah panjang ruas garis yang ditarik dari titik A dan tegak lurus terhadap garis  $g$ .



Panjang  $\overline{AP}$ : jarak titik A ke garis  $g$ .

Gambar 2.10

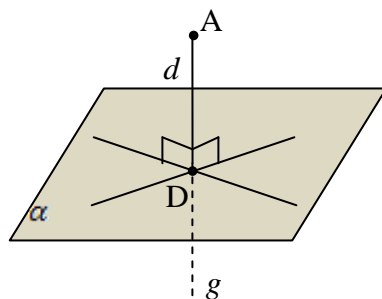
Langkah-langkah menentukan jarak titik A ke garis  $g$  (titik A tidak terletak pada garis  $g$ ) sebagai berikut.

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

#### 3. Jarak Titik ke Bidang

Jarak antara titik A dan bidang  $\alpha$ , titik A terletak pada bidang  $\alpha$ , adalah panjang ruas garis tegak lurus dari titik A ke bidang  $\alpha$ . Langkah-langkah menentukan jarak titik A ke bidang  $\alpha$  (titik A tidak terletak pada bidang  $\alpha$ ) sebagai berikut.

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



Panjang  $\overline{AD}$ : jarak titik A ke bidang  $\alpha$ .

Gambar 2.11

## F. Metode Pembelajaran

1. Pendekatan : *Contextual Teaching and Learning*
2. Model pembelajaran : *LC5E (Learning Cycle 5E)*.
3. Metode pembelajaran: tanya jawab, diskusi, latihan soal, dan presentasi.

## G. Pelaksanaan Pembelajaran

Waktu	Kegiatan dalam Pembelajaran
10 menit	<b>I. Kegiatan Pendahuluan</b>
	<p><b>Fase 1: Engagement</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam.</li> <li>b. Peserta didik diminta untuk berdoa terlebih dahulu sebelum pelajaran dimulai untuk memupuk sisi <b>religius</b> peserta didik.</li> <li>c. Guru menyampaikan materi pokok dan indikator yang akan dicapai pada peserta didik.</li> <li>d. Guru memotivasi peserta didik dengan menginformasikan bahwa pada hari ini akan dipelajari materi jarak antara dua titik, jarak antara titik dan garis dan jarak antara titik dan bidang dalam ruang dengan model pembelajaran <i>LC-5E</i> dan manfaat mempelajari materi tersebut yaitu peserta didik dapat menentukan jarak antara dua titik, jarak antara titik dan garis, dan jarak antara titik dan bidang dalam ruang, misalnya menentukan jarak antara dua lampu yang ada di dalam ruangan kelas, supaya membangkitkan <b>rasa ingin tahu</b> peserta didik dan</li> </ol>

	<p>menciptakan suasana belajar yang menyenangkan sehingga peserta didik termotivasi untuk belajar dengan <b>aktif</b>.</p> <p>e. Guru melakukan apersepsi yaitu mengecek kemampuan prasyarat peserta didik mengenai teorema Pythagoras, kesejajaran, dan teorema proyeksi dengan tanya jawab.</p>
70 menit	<b>II. Kegiatan inti</b>
	<p><b>Fase 2: <i>Exploration</i></b></p> <p>a. Guru memberikan suatu permasalahan yang berhubungan dengan kesejajaran dan ketegaklurusan dalam kehidupan sehari-hari, misalnya jarak antara dua lampu yang ada di dalam ruangan kelas.</p> <p>b. Guru meminta peserta didik <b>aktif</b> untuk mengkonstruksi gagasan dalam menjawab permasalahan tersebut secara individu dan guru memberikan waktu kepada peserta didik untuk berpikir.</p> <p>c. Guru memberikan kesempatan kepada salah satu peserta didik secara <b>demokratis</b> untuk menyampaikan pendapatnya, kemudian peserta didik lain menanggapi.</p> <p>d. Peserta didik dibagi menjadi beberapa kelompok dengan setiap kelompok terdiri dari 4 peserta didik secara heterogen.</p> <p>e. Guru membagikan LKPD 2 (<i>lampiran 21</i>) kepada tiap kelompok untuk didiskusikan dengan <b>disiplin</b>.</p> <p>f. Selama mendiskusikan dan mengerjakan soal-soal yang diberikan, guru bertanya dengan <b>santun</b> jika ada yang mengalami kesulitan.</p> <p><b>Fase 3. <i>Explanation</i></b></p> <p>a. Setelah diskusi selesai, beberapa kelompok diberikan kesempatan untuk mengemukakan dan menjelaskan hasil diskusinya dengan menggunakan kalimat mereka sendiri sehingga tumbuh sikap <b>kreatif</b>, sedangkan kelompok lain menanggapi.</p> <p>b. Guru memberikan konfirmasi jawaban yang benar atas pertanyaan peserta didik.</p> <p><b>Fase 4. <i>Elaboration</i></b></p> <p>a. Peserta didik diberikan Lembar Diskusi Peserta Didik 2 (<i>lampiran 22</i>) yang berkaitan dengan jarak antara dua titik, jarak antara titik dan garis, dan jarak</p>

	<p>antara titik dan bidang dalam ruang.</p> <p>b. Setelah selesai, guru meminta salah satu peserta didik untuk mengerjakan soal latihan di depan kelas dan menjelaskan jawabannya dengan rasa <b>percaya diri</b> dan <b>tanggung jawab</b>.</p> <p>c. Guru membahas ulang apabila banyak peserta didik yang belum bisa mengerjakan atau banyak yang menjawab salah.</p>
10 menit	<b>III. Kegiatan penutup</b>
	<p><b>Fase 5. Evaluation</b></p> <p>a. Guru memberikan Kuis 2 (<i>lampiran 23</i>) dan penilaian.</p> <p>b. Secara <b>demokratis</b> guru mengajak peserta didik untuk membuat kesimpulan dari hasil pembelajaran kali ini dan melakukan refleksi.</p> <p>c. Guru memberikan PR 2 (<i>lampiran 24</i>) kepada peserta didik.</p> <p>d. Guru meminta para peserta didik agar bersyukur kepada Tuhan atas segala karunia-Nya untuk memupuk sisi <b>religius</b> peserta didik.</p> <p>e. Guru mengakhiri pelajaran dengan mengucapkan salam.</p>

## H. Sumber/Alat Pembelajaran

### Sumber:

Noormandiri, B.K. dkk. 2004. *Buku Pelajaran Matematika SMA Untuk Kelas X*. Jakarta: Erlangga.

### Alat dan media:

Papan tulis, LKPD.

## I. Penilaian

1. Teknik : tugas individu, tugas kelompok.
2. Bentuk Instrumen : tes tertulis uraian/ essay.
3. Instrumen : *terlampir*.



Semarang, April 2013

Mengetahui,  
Guru Matematika

Peneliti,

Bambang Susilardjo, B.A.  
NIP. 195520111979031008

Endang Sulastri  
NIM 4101409133

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)****KELOMPOK EKSPERIMEN 1**

Satuan Pendidikan	: SMA
Materi Pelajaran	: Matematika
Kelas/Semester	: X/Genap
Materi Pokok	: GEOMETRI DAN PENGUKURAN
Alokasi waktu	: 2×45 menit
Pertemuan ke-	: 3 (tiga)

---

**A. Standar Kompetensi**

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

**B. Kompetensi Dasar**

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

**C. Indikator**

1. Menentukan jarak antara dua garis yang sejajar.
2. Menentukan jarak antara garis dan bidang yang sejajar.

**D. Tujuan Pembelajaran**

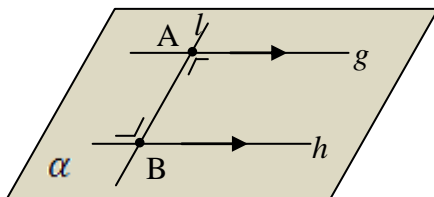
Dengan menggunakan model pembelajaran *LC-5E* diharapkan:

1. Peserta didik dapat menentukan jarak antara dua garis yang sejajar.
2. Peserta didik dapat menentukan jarak antara garis dan bidang yang sejajar.

**E. Materi Ajar****1. Jarak Dua Garis Sejajar**

Jarak antara dua garis  $g$  dan  $h$  yang sejajar adalah panjang ruas garis yang tegak lurus terhadap kedua garis tersebut. 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 merupakan jarak antara garis  $g$  dan garis  $h$  yang sejajar.

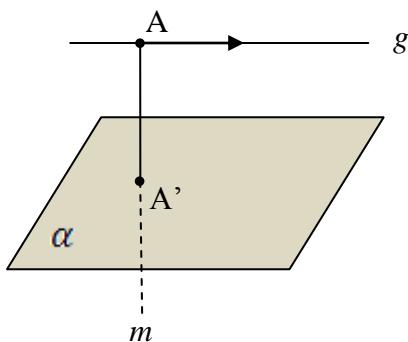


Gambar 2.12

## 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  $\alpha$  yang sejajar dapat digambarkan sebagai berikut.

- Melalui titik A dibuat garis  $m$  tegak lurus bidang  $\alpha$ .
- Garis  $m$  memotong atau menembus bidang  $\alpha$  di titik  $A'$ .
- Panjang ruas garis  $AA'$  merupakan jarak antara garis  $g$  dan bidang  $\alpha$  yang saling sejajar.

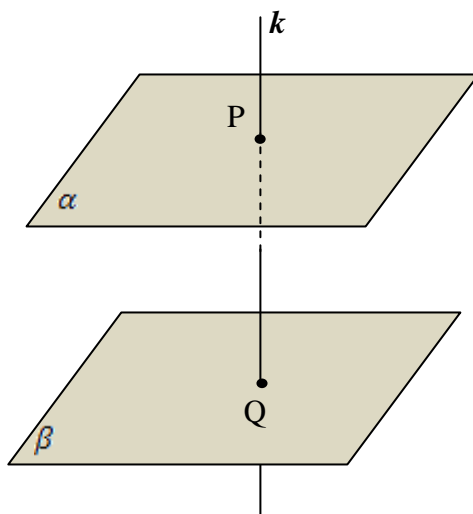


Gambar 2.13

## 3. Jarak Dua Bidang yang Sejajar

Jarak antara dua bidang yang sejajar adalah panjang ruas garis yang tegak lurus terhadap dua bidang tersebut. Jarak antara bidang  $\alpha$  dan bidang  $\beta$  yang sejajar dapat digambarkan sebagai berikut.

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



Gambar 2.14

## F. Metode Pembelajaran

4. Pendekatan : *Contextual Teaching and Learning*
5. Model pembelajaran : *LC5E (Learning Cycle 5E)*.
6. Metode pembelajaran: tanya jawab, diskusi, latihan soal, dan presentasi.

## G. Pelaksanaan Pembelajaran

Waktu	Kegiatan dalam Pembelajaran
10 menit	<b>IV. Kegiatan Pendahuluan</b>
	<p><b>Fase 1: Engagement</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam.</li> <li>b. Peserta didik diminta untuk berdoa terlebih dahulu sebelum pelajaran dimulai untuk memupuk sisi <b>religius</b> peserta didik</li> <li>c. Guru menyampaikan materi pokok dan indikator yang akan dicapai pada peserta didik.</li> <li>d. Guru memotivasi peserta didik dengan menginformasikan bahwa pada hari ini akan dipelajari materi jarak antara dua garis yang sejajar dan jarak antara garis dan bidang yang sejajar dengan model pembelajaran <i>LC-5E</i> dan manfaat mempelajari materi tersebut yaitu peserta didik dapat menentukan jarak antara dua garis yang sejajar dan jarak antara garis dan bidang yang sejajar, misalnya</li> </ol>

	<p>menentukan jarak antara dua roda kereta api yang cukup dicari dengan cara menentukan jarak antara dua rel kereta api, supaya membangkitkan <b>rasa ingin tahu</b> peserta didik dan menciptakan suasana belajar yang menyenangkan sehingga peserta didik termotivasi untuk belajar dengan <b>aktif</b></p> <p>e. Guru melakukan apersepsi yaitu mengecek kemampuan prasyarat peserta didik mengenai kesejajaran (dua garis sejajar, garis sejajar bidang, dan dua bidang yang sejajar), dan ketegaklurusan.</p>
70 menit	<b>V. Kegiatan inti</b>
	<p><b>Fase 2: Exploration</b></p> <p>a. Guru memberikan suatu permasalahan yang berhubungan dengan jarak antara dua garis yang sejajar dan jarak antara garis dan bidang yang sejajar dalam kehidupan sehari-hari, misalnya jarak antara dua roda kereta api yang cukup dicari dengan cara menentukan jarak antara dua rel kereta api.</p> <p>b. Guru meminta peserta didik <b>aktif</b> untuk mengkonstruksi gagasan dalam menjawab permasalahan tersebut secara individu dan guru memberikan waktu kepada peserta didik untuk berpikir.</p> <p>c. Guru memberikan kesempatan kepada salah satu peserta didik secara <b>demokratis</b> untuk menyampaikan pendapatnya, kemudian peserta didik lain menanggapi.</p> <p>d. Peserta didik dibagi menjadi beberapa kelompok dengan setiap kelompok terdiri dari 4-5 peserta didik secara heterogen.</p> <p>e. Guru membagikan LKPD 3 (<i>lampiran 21</i>) kepada tiap kelompok untuk didiskusikan dengan <b>disiplin</b>.</p> <p>f. Selama mendiskusikan dan mengerjakan soal-soal yang diberikan, guru bertanya dengan <b>santun</b> jika ada yang mengalami kesulitan.</p> <p><b>Fase 3. Explanation</b></p> <p>a. Setelah diskusi selesai, beberapa kelompok diberikan kesempatan untuk mengemukakan dan menjelaskan hasil diskusinya dengan menggunakan kalimat mereka sendiri sehingga tumbuh sikap <b>kreatif</b>, sedangkan kelompok lain menanggapi.</p> <p>b. Guru memberikan konfirmasi jawaban yang benar atas pertanyaan peserta</p>

	<p>didik.</p> <p><b>Fase 4. Elaboration</b></p> <p>a. Peserta didik diberikan Lembar Diskusi Peserta Didik 3 (<i>lampiran 22</i>) yang berkaitan dengan jarak antara dua garis yang sejajar dan jarak antara garis dan bidang yang sejajar.</p> <p>b. Setelah selesai, guru meminta salah satu peserta didik untuk mengerjakan soal latihan di depan kelas dan menjelaskan jawabannya dengan rasa <b>percaya diri</b> dan <b>tanggung jawab</b>.</p> <p>c. Guru membahas ulang apabila banyak peserta didik yang belum bisa mengerjakan atau banyak yang menjawab salah.</p>
10 menit	<b>VI. Kegiatan penutup</b>
	<p><b>Fase 5. Evaluation</b></p> <p>a. Guru memberikan Kuis 3 (<i>lampiran 23</i>) dan penilaian.</p> <p>b. Secara <b>demokratis</b> guru mengajak peserta didik untuk membuat kesimpulan dari hasil pembelajaran kali ini dan melakukan refleksi.</p> <p>c. Guru memberikan PR 3 (<i>lampiran 24</i>) kepada peserta didik.</p> <p>d. Guru meminta para peserta didik agar bersyukur kepada Tuhan atas segala karunia-Nya untuk memupuk sisi <b>religius</b> peserta didik.</p> <p>e. Guru mengakhiri pelajaran dengan mengucapkan salam.</p>

#### H. Sumber/Alat Pembelajaran

##### Sumber:

Noormandiri, B.K. dkk. 2004. *Buku Pelajaran Matematika SMA Untuk Kelas X*. Jakarta: Erlangga.

##### Alat dan media:

Papan tulis, LKPD.

#### I. Penilaian

4. Teknik : tugas individu, tugas kelompok.
5. Bentuk Instrumen : tes tertulis uraian/ essay.
6. Instrumen : *terlampir*.

Semarang, April 2013

Mengetahui,  
Guru Matematika

Peneliti,

Bambang Susilardjo, B.A.  
NIP. 195520111979031008

Endang Sulastri  
NIM 4101409133

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)****KELOMPOK EKSPERIMEN 1**

Satuan Pendidikan	: SMA
Materi Pelajaran	: Matematika
Kelas/Semester	: X/Genap
Materi Pokok	: GEOMETRI DAN PENGUKURAN
Alokasi waktu	: 2×45 menit
Pertemuan ke-	: 4 (empat)

---

**A. Standar Kompetensi**

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

**B. Kompetensi Dasar**

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

**C. Indikator**

1. Menentukan jarak antara dua bidang yang sejajar.
2. Menentukan jarak antara dua garis yang bersilangan.

**D. Tujuan Pembelajaran**

Dengan menggunakan model pembelajaran *LC-5E* diharapkan:

1. Peserta didik dapat menentukan jarak antara dua bidang yang sejajar.
2. Peserta didik dapat menentukan jarak antara dua garis yang bersilangan.

**E. Materi Ajar****1. 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 garis  $h$  yang bersilangan sama dengan

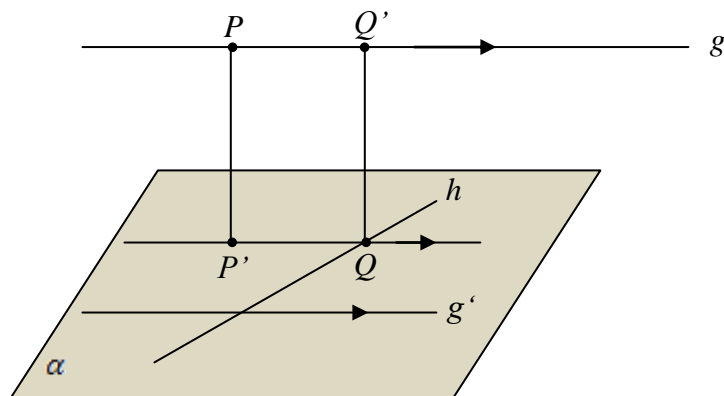


- Jarak antara garis  $g$  dan bidang  $\alpha$  yang melalui garis  $h$  dan sejajar dengan garis  $g$  atau
- Jarak antara bidang- bidang  $\alpha$  dan  $\beta$  yang sejajar sedangkan  $\alpha$  melalui  $g$  dan  $\beta$  melalui  $h$ .

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

### Cara I

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

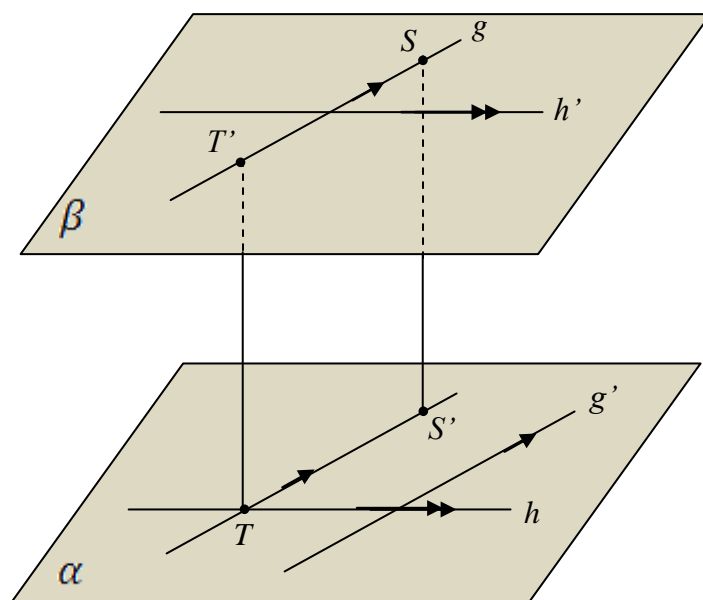


Gambar 2.15

### Cara II

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

- e) Mengambil sebarang titik pada garis  $g$ , misal titik  $S$ .
- f) Melalui titik  $S$  dibuat garis tegak lurus bidang  $\alpha$  sehingga menembus bidang  $\alpha$  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 garis  $h$  yang bersilangan.



## F. Metode Pembelajaran

1. Pendekatan : *Contextual Teaching and Learning*
2. Model pembelajaran : *LC5E (Learning Cycle 5E)*.
3. Metode pembelajaran: tanya jawab, diskusi, latihan soal, dan presentasi.

## G. Pelaksanaan Pembelajaran

Waktu	Kegiatan dalam Pembelajaran
10 menit	<b>VII. Kegiatan Pendahuluan</b>
	<b>Fase 1: Engagement</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam.</li> <li>b. Peserta didik diminta untuk berdoa terlebih dahulu sebelum pelajaran dimulai untuk memupuk sisi <b>religius</b> peserta didik.</li> </ol>

	<p>c. Guru menyampaikan materi pokok dan indikator yang akan dicapai pada peserta didik.</p> <p>d. Guru memotivasi peserta didik dengan menginformasikan bahwa pada hari ini akan dipelajari materi jarak antara dua bidang yang sejajar dan jarak antara dua garis yang bersilangan dengan model pembelajaran <i>LC-5E</i> dan manfaat mempelajari materi tersebut yaitu peserta didik dapat menentukan jarak antara dua bidang yang sejajar dan jarak antara dua garis yang bersilangan, misalnya menentukan jarak antara atap dan lantai ruangan kelas, supaya membangkitkan <b>rasa ingin tahu</b> peserta didik dan menciptakan suasana belajar yang menyenangkan sehingga peserta didik termotivasi untuk belajar dengan <b>aktif</b>.</p> <p>e. Guru melakukan apersepsi yaitu mengecek kemampuan prasyarat peserta didik tentang konsep dua garis bersilangan.</p>
70 menit	<b>VIII. Kegiatan inti</b>
	<p><b>Fase 2: Exploration</b></p> <p>a. Guru memberikan suatu permasalahan yang berhubungan dengan jarak antara dua bidang yang sejajar dan jarak antara dua garis yang bersilangan dalam kehidupan sehari-hari, misalnya jarak antara atap dan lantai ruangan kelas.</p> <p>b. Guru meminta peserta didik <b>aktif</b> untuk mengkonstruksi gagasan dalam menjawab permasalahan tersebut secara individu dan guru memberikan waktu kepada peserta didik untuk berpikir.</p> <p>c. Guru memberikan kesempatan kepada salah satu peserta didik secara <b>demokratis</b> untuk menyampaikan pendapatnya, kemudian peserta didik lain menanggapi.</p> <p>d. Peserta didik dibagi menjadi beberapa kelompok dengan setiap kelompok terdiri dari 4-5 peserta didik secara heterogen.</p> <p>e. Guru membagikan LKPD 4 (<i>lampiran 21</i>) kepada tiap kelompok untuk didiskusikan dengan <b>disiplin</b>.</p> <p>f. Selama mendiskusikan dan mengerjakan soal-soal yang diberikan, guru bertanya jika ada yang mengalami kesulitan.</p> <p><b>Fase 3. Explanation</b></p>

	<p>a. Setelah diskusi selesai, beberapa kelompok diberikan kesempatan untuk mengemukakan dan menjelaskan hasil diskusinya dengan menggunakan kalimat mereka sendiri sehingga tumbuh sikap <b>kreatif</b>, sedangkan kelompok lain menanggapi.</p> <p>b. Guru memberikan konfirmasi jawaban yang benar atas pertanyaan peserta didik.</p> <p><b>Fase 4. Elaboration</b></p> <p>a. Peserta didik diberikan Lembar Diskusi Peserta Didik 4 (<i>lampiran 22</i>) yang berkaitan dengan jarak antara dua bidang yang sejajar dan jarak antara dua garis yang bersilangan.</p> <p>b. Setelah selesai, guru meminta salah satu peserta didik untuk mengerjakan soal latihan di depan kelas dan menjelaskan jawabannya dengan rasa <b>percaya diri</b> dan <b>tanggung jawab</b>.</p> <p>c. Guru membahas ulang apabila banyak peserta didik yang belum bisa mengerjakan atau banyak yang menjawab salah.</p>
10 menit	<b>IX. Kegiatan penutup</b>
	<p><b>Fase 5. Evaluation</b></p> <p>a. Guru memberikan Kuis 4 (<i>lampiran 23</i>) dan penilaian.</p> <p>b. Secara <b>demokratis</b> guru mengajak peserta didik untuk membuat kesimpulan dari hasil pembelajaran kali ini dan melakukan refleksi.</p> <p>c. Guru memberikan PR 4 (<i>lampiran 24</i>) kepada peserta didik.</p> <p>d. Guru meminta para peserta didik agar bersyukur kepada Tuhan atas segala karunia-Nya untuk memupuk sisi <b>religius</b> peserta didik.</p> <p>e. Guru mengakhiri pelajaran dengan mengucapkan salam.</p>

## H. Sumber/Alat Pembelajaran

### Sumber:

Noormandiri, B.K. dkk. 2004. *Buku Pelajaran Matematika SMA Untuk Kelas X*. Jakarta: Erlangga.

### Alat dan media:

Papan tulis, LKPD.

**I. Penilaian**

7. Teknik : tugas individu, tugas kelompok.
8. Bentuk Instrumen : tes tertulis uraian/ essay.
9. Instrumen : *terlampir*.

Semarang, April 2013

Mengetahui,  
Guru Matematika

Peneliti,

Bambang Susilardjo, B.A.  
NIP. 195520111979031008

Endang Sulastris  
NIM 4101409133

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)****KELOMPOK EKSPERIMEN 2**

Satuan Pendidikan	: SMA
Materi Pelajaran	: Matematika
Kelas/Semester	: X/Genap
Materi Pokok	: GEOMETRI DAN PENGUKURAN
Alokasi waktu	: 2×45 menit
Pertemuan ke-	: 1 (satu)

---

**A. Standar Kompetensi**

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

**B. Kompetensi Dasar**

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

**C. Indikator**

1. Menentukan dua garis yang sejajar dalam ruang.
2. Menentukan garis yang sejajar bidang dalam ruang.
3. Menentukan dua bidang yang sejajar dalam ruang.
4. Menentukan dua garis yang saling tegak lurus dalam ruang.

**D. Tujuan Pembelajaran**

Dengan menggunakan model pembelajaran *CIRC* diharapkan:

1. Peserta didik dapat menentukan dua garis yang sejajar dalam ruang.
2. Peserta didik dapat menentukan garis yang sejajar bidang dalam ruang.
3. Peserta didik dapat menentukan dua bidang yang sejajar dalam ruang.
4. Peserta didik dapat menentukan dua garis yang saling tegak lurus dalam ruang.

## E. Materi Ajar

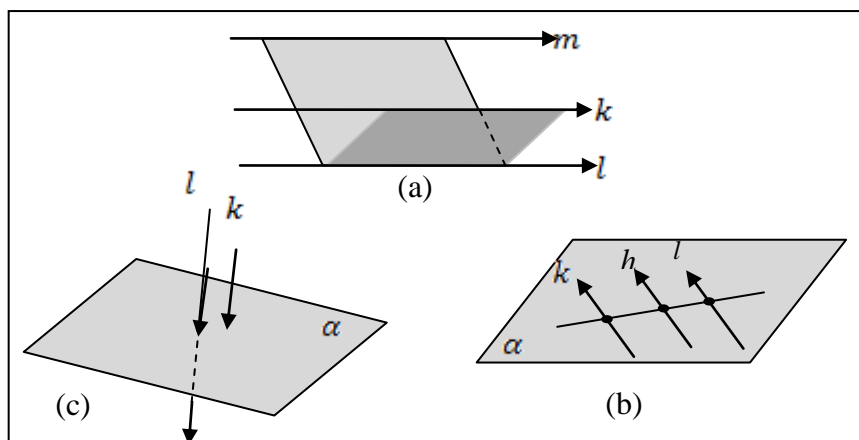
### 1. Kesejajaran

#### a. Aksioma dua garis sejajar

Aksioma 4

Melalui sebuah titik yang tidak terletak pada sebuah garis hanya dapat dibuat sebuah garis yang sejajar dengan garis itu.

#### b. Teorema-Teorema Tentang Dua Garis Sejajar



Gambar 2.2 (a) Teorema 5, (b) teorema 6, dan (c) teorema 7

Teorema 5

Jika garis  $k$  sejajar dengan garis  $l$  dan garis  $l$  sejajar dengan garis  $m$ , maka garis  $k$  sejajar dengan garis  $m$ .

Teorema 6

Jika garis  $k$  sejajar dengan garis  $h$  dan memotong garis  $g$ , garis  $l$  sejajar garis  $h$  dan juga memotong garis  $g$ , maka garis-garis  $k, l$  dan  $g$  terletak pada sebuah bidang.

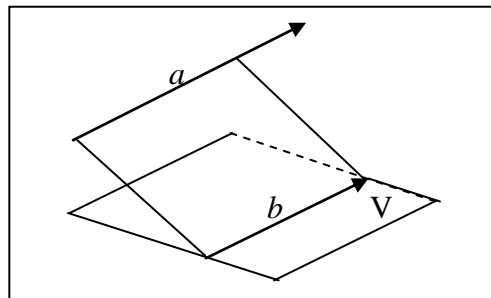
Teorema 7

Jika garis  $k$  sejajar dengan garis  $l$  dan garis  $l$  menembus bidang  $\alpha$ , maka garis  $k$  juga menembus bidang  $\alpha$ .

#### c. Teorema-teorema Tentang Garis Sejajar Bidang

Teorema 11

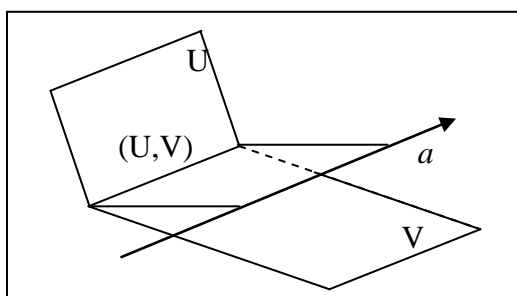
Jika garis  $a$  sejajar dengan garis  $b$ , garis  $b$  pada bidang  $V$  maka garis  $a$  juga sejajar bidang  $V$ .



Gambar 2.3

Teorema 12

Jika garis  $a$  sejajar bidang  $U$ , dan garis  $a$  sejajar bidang  $V$  maka  $(U, V) // a$ .

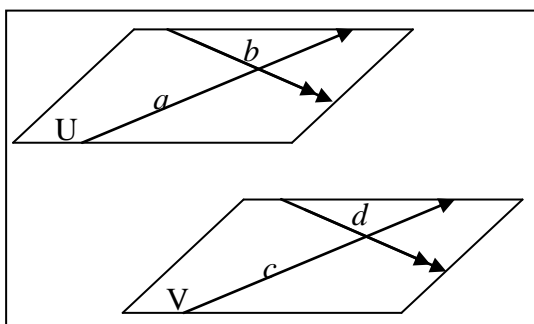


Gambar 2.4

#### d. Teorema-teorema Tentang Bidang-Bidang yang Sejajar

Teorema 14

Jika garis  $a$  dan  $b$  berpotongan, garis  $a$  sejajar garis  $c$ , garis  $b$  sejajar garis  $d$ , dan  $c$  dan  $d$  berpotongan maka  $(a, b) // (c, d)$ .

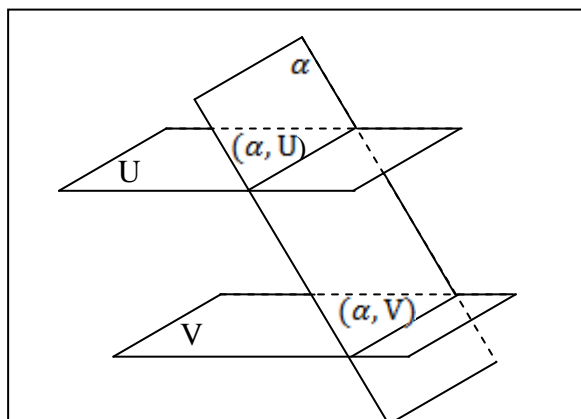


Gambar 2.5

Teorema 15

Jika bidang  $U$  sejajar bidang  $V$ ,  $\alpha$  memotong  $U$  dan  $V$  maka  $(\alpha, U) // (\alpha, V)$ .





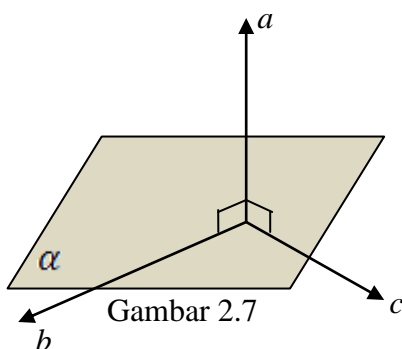
Gambar 2.6

## 2. Ketegaklurusan

### a. Garis Tegak Lurus pada Bidang

Definisi:

Jika garis  $h$  tegak lurus pada bidang  $\alpha$  maka garis  $h$  tegak lurus dengan semua garis yang terletak pada bidang  $\alpha$ .



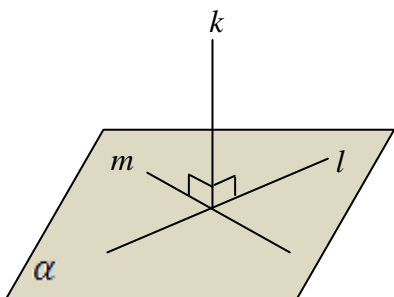
Gambar 2.7

Teorema:

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  $\alpha$ :

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



Gambar 2.8

Teorema:

Jika garis  $h$  tegak lurus pada bidang  $\alpha$  maka garis  $h$  tegak lurus dengan semua garis yang terletak pada bidang  $\alpha$ .

Akibat:

- (1) Untuk membuktikan garis tegak lurus garis diusahakan salah satu garis itu tegak lurus pada bidang yang memuat garis lain; dan
- (2) Untuk melukiskan garis tegak lurus garis kita pertama-tama melukis bidang tegak lurus yang diketahui.

## F. Metode Pembelajaran

1. Pendekatan : *Contextual Teaching and Learning*
2. Model pembelajaran : *CIRC (Cooperative Integrate Reading and Composition)*.
3. Metode pembelajaran: tanya jawab, diskusi, latihan soal, dan presentasi.

## G. Pelaksanaan Pembelajaran

Waktu	Kegiatan dalam Pembelajaran
5 menit	<b>I. Kegiatan Pendahuluan</b>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru datang tepat waktu untuk memberikan contoh <b>disiplin</b>.</li> <li>2. Guru mengucapkan salam dan memimpin doa sebelum pelajaran untuk memupuk sisi <b>religius</b> peserta didik.</li> <li>3. Guru mengabsensi untuk mengecek <b>kedisiplinan</b> peserta didik.</li> </ol> <p><b>Fase 1: Orientasi</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru menyampaikan materi pokok dan indikator yang akan dicapai pada peserta didik.</li> <li>2. Guru memotivasi peserta didik dengan menginformasikan bahwa pada hari ini akan dipelajari materi kesejajaran dan ketegaklurusan dengan model pembelajaran <i>CIRC</i> dan manfaat mempelajari materi tersebut yaitu materi tersebut dapat membantu menyelesaikan permasalahan mencari jarak dalam dimensi tiga yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya supaya membangkitkan <b>rasa ingin tahu</b> peserta didik dan menciptakan suasana belajar yang menyenangkan sehingga peserta didik termotivasi untuk belajar dengan <b>aktif</b>.</li> <li>3. Guru melakukan apersepsi yaitu mengecek kemampuan peserta didik dalam</li> </ol>

	menggambar kubus.
80 menit	<b>II. Kegiatan inti</b>
	<p><b>Fase 2: Organisasi.</b></p> <p>a. Guru membentuk kelompok belajar yang heterogen, menentukan ketua kelompok secara <b>demokratis</b> dan mengatur tempat duduk agar setiap anggota kelompok dapat saling bertatapmuka. Setiap kelompok terdiri dari 4-5 orang.</p> <p>b. Setiap kelompok diberi LKPD 1(<i>lampiran 21</i>) yang berisi tentang materi diskusi kesejajaran dan ketegaklurusan.</p> <p><b>Fase 3: Pengenalan Konsep</b></p> <p>a. Setiap kelompok diminta untuk berdiskusi dengan <b>disiplin</b> dalam kelompok untuk membahas permasalahan yang telah diberikan di dalam LKPD 1(<i>lampiran 21</i>).</p> <p>b. Guru mengawasi jalannya diskusi, memeriksa perkembangan setiap kelompok dan memberikan arahan-arahan kepada kelompok yang mengalami kendala dalam diskusi menyelesaikan soal.</p> <p><b>Fase 4 : Publikasi</b></p> <p>a. Guru meminta ketua kelompok melaporkan hasil kerja kelompoknya atau melapor tentang hambatan yang dialami oleh anggota kelompoknya. Ketua kelompok harus dapat menjamin bahwa setiap anggota kelompok telah memahami dan dapat mengerjakan soal yang diberikan guru dengan penuh rasa <b>tanggung jawab</b>.</p> <p>b. Guru meminta perwakilan kelompok tertentu untuk mempresentasikan hasil pekerjaannya didepan kelas dengan rasa <b>percaya diri</b> dan <b>tanggung jawab</b>. Anggota kelompok yang tidak mewakili kelompoknya wajib mengerjakan Lembar Diskusi Peserta Didik 1 (<i>lampiran 22</i>) untuk dikerjakan secara berkelompok dan dikumpulkan sebagai laporan kelompok.</p> <p>c. Secara <b>demokratis</b> peserta didik lain diberi kesempatan untuk mengemukakan pendapat atau bertanya kepada peserta didik yang sedang mempresentasikan hasil kerjanya di depan kelas.</p> <p>d. Guru bertindak sebagai narasumber atau fasilitator jika diperlukan dan memberikan umpan balik serta evaluasi atas materi yang telah dipresentasikan</p>

	<p>secara singkat</p> <p>e. Guru memberikan skor terhadap hasil kerja kelompok dan memberikan <b>penghargaan prestasi</b> terhadap kelompok yang berhasil secara cemerlang dan kelompok yang kurang berhasil dalam menyelesaikan tugas.</p> <p>f. Guru mempersilahkan peserta didik kembali ke tempat duduknya masing-masing.</p> <p><b>Fase 5 : Penguatan dan Refleksi</b></p> <p>a. Peserta didik bersama-sama guru membuat kesimpulan dari serangkaian diskusi yang terlaksana.</p> <p>b. Guru mengulang secara klasikal materi yang telah dipelajari menjelang akhir waktu pembelajaran.</p>
5 menit	<b>III. Kegiatan penutup</b>
	<p>a. Peserta didik dan guru bersama-sama melakukan refleksi dan menyimpulkan hasil pembelajaran pada materi kesejajaran dan ketegaklurusan yang telah dipelajari dengan tanya jawab.</p> <p>b. Guru memberikan PR 1(<i>lampiran 24</i>) dan meminta peserta didik untuk belajar materi jarak pada pertemuan yang akan datang untuk melatih <b>kedisiplinan</b>.</p> <p>c. Guru mengakhiri pelajaran dengan berdoa dan mengucapkan salam untuk mumupuk ssi <b>religious</b> peserta didik.</p>

#### H. Sumber/Alat Pembelajaran

##### Sumber:

Noormandiri, B.K. dkk. 2004. *Buku Pelajaran Matematika SMA Untuk Kelas X*. Jakarta: Erlangga.

##### Alat dan media:

Papan tulis, LKPD, LDPD.

#### I. Penilaian

1. Teknik : tugas individu, tugas kelompok.
2. Bentuk Instrumen : tes tertulis uraian/ essay.
3. Instrumen : *terlampir*.

Semarang, April 2013

Mengetahui,  
Guru Matematika

Peneliti,

Bambang Susilardjo, B.A.  
NIP. 195520111979031008

Endang Sulastri  
NIM 4101409133

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)****KELOMPOK EKSPERIMEN 2**

Satuan Pendidikan	: SMA
Materi Pelajaran	: Matematika
Kelas/Semester	: X/Genap
Materi Pokok	: GEOMETRI DAN PENGUKURAN
Alokasi waktu	: 2×45 menit
Pertemuan ke-	: 2 (dua)

---

**A. Standar Kompetensi**

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

**B. Kompetensi Dasar**

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

**C. Indikator**

1. Menentukan jarak antara dua buah titik dalam ruang.
2. Menentukan jarak antara titik dan garis dalam ruang.
3. Menentukan jarak antara titik dan bidang dalam ruang.

**D. Tujuan Pembelajaran**

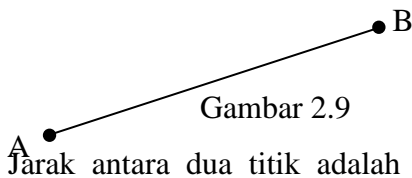
Dengan menggunakan model pembelajaran *CIRC* diharapkan:

1. Siswa dapat menentukan jarak antara dua buah titik dalam ruang.
2. Siswa dapat menentukan jarak antara titik dan garis dalam ruang.
3. Siswa dapat menentukan jarak antara titik dan bidang dalam ruang.

## E. Materi Ajar

### Jarak pada Bangun Ruang

#### 1. Jarak Titik ke Titik



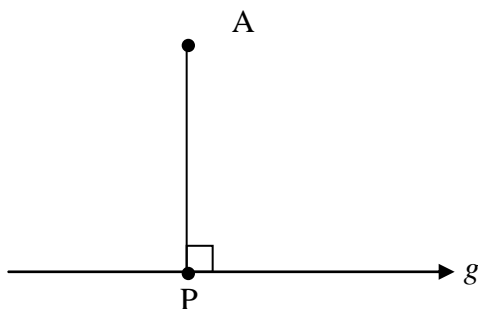
Gambar 2.9

Panjang  $\overline{AB}$  : jarak titik A ke titik B

Jarak antara dua titik adalah panjang ruas garis yang menghubungkan kedua titik tersebut. Jadi untuk menentukan jarak titik A ke titik B dalam 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 titik A tidak terletak pada garis  $g$  adalah panjang ruas garis yang ditarik dari titik A dan tegak lurus terhadap garis  $g$ .



Panjang  $\overline{AP}$ : jarak titik A ke garis  $g$ .

Gambar 2.10

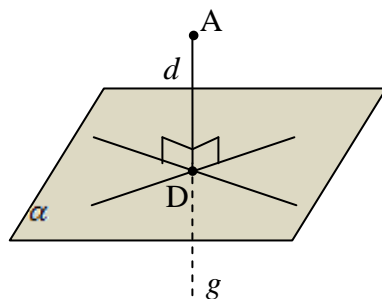
Langkah-langkah menentukan jarak titik A ke garis  $g$  (titik A tidak terletak pada garis  $g$ ) sebagai berikut.

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

#### 3. Jarak Titik ke Bidang

Jarak antara titik A dan bidang  $\alpha$ , titik A terletak pada bidang  $\alpha$ , adalah panjang ruas garis tegak lurus dari titik A ke bidang  $\alpha$ . Langkah-langkah menentukan jarak titik A ke bidang  $\alpha$  (titik A tidak terletak pada bidang  $\alpha$ ) sebagai berikut.

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



Panjang  $\overline{AD}$ : jarak titik A ke bidang  $\alpha$ .

Gambar 2.11

## F. Metode Pembelajaran

1. Pendekatan : *Contextual Teaching and Learning*
2. Model pembelajaran : *CIRC (Cooperative Integrate Reading and Composition)*.
3. Metode pembelajaran: tanya jawab, diskusi, latihan soal, dan presentasi.

## G. Pelaksanaan Pembelajaran

Waktu	Kegiatan dalam Pembelajaran
5 menit	<b>I. Kegiatan Pendahuluan</b>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru datang tepat waktu untuk memberikan contoh <b>disiplin</b>.</li> <li>2. Guru mengucapkan salam dan memimpin doa sebelum pelajaran untuk memupuk sisi <b>religius</b> peserta didik.</li> <li>3. Guru mengabsensi siswa untuk mengecek <b>kedisiplinan</b> peserta didik.</li> </ol> <p><b>Fase 1: Orientasi</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru menyampaikan materi pokok dan indikator yang akan dicapai pada peserta didik.</li> <li>2. Guru memotivasi peserta didik dengan menginformasikan bahwa pada hari ini akan dipelajari materi jarak antara dua titik, jarak antara titik dan garis, dan jarak antara titik dan bidang dalam ruang dengan model pembelajaran <i>CIRC</i> dan manfaat mempelajari materi ini yaitu siswa dapat menentukan jarak antara dua titik, jarak antara titik dan garis, dan jarak antara titik dan bidang dalam ruang, misalnya menentukan jarak antara dua lampu yang ada di dalam ruangan kelas,</li> </ol>



	<p>supaya membangkitkan <b>rasa ingin tahu</b> peserta didik dan menciptakan suasana belajar yang menyenangkan sehingga peserta didik termotivasi untuk belajar dengan <b>aktif</b>.</p> <p>3. Guru melakukan apersepsi yaitu mengecek kemampuan prasyarat peserta didik mengenai teorema Pythagoras, kesejajaran, dan teorema proyeksi dengan tanya jawab.</p>
80 menit	<p><b>II. Kegiatan inti</b></p>
	<p><b>Fase 2: Organisasi.</b></p> <p>a. Guru membentuk kelompok belajar yang heterogen, menentukan ketua kelompok secara <b>demokratis</b> dan mengatur tempat duduk agar setiap anggota kelompok dapat saling bertatapmuka. Setiap kelompok terdiri dari 4-5 orang.</p> <p>b. Setiap kelompok diberi LKPD 2 (<i>lampiran 21</i>) yang berisi tentang materi diskusi jarak antara dua titik, jarak antara titik dan garis, dan jarak antara titik dan bidang dalam ruang.</p> <p><b>Fase 3: Pengenalan Konsep</b></p> <p>a. Setiap kelompok diminta untuk berdiskusi dengan <b>disiplin</b> dalam kelompok untuk membahas permasalahan yang telah diberikan di dalam LKPD 2 (<i>lampiran 21</i>).</p> <p>b. Guru mengawasi jalannya diskusi, memeriksa perkembangan setiap kelompok dan memberikan arahan-arahan kepada kelompok yang mengalami kendala dalam diskusi menyelesaikan soal.</p> <p><b>Fase 4 : Publikasi</b></p> <p>a. Guru meminta ketua kelompok melaporkan hasil kerja kelompoknya atau melapor tentang hambatan yang dialami oleh anggota kelompoknya. Ketua kelompok harus dapat menjamin bahwa setiap anggota kelompok telah memahami dan dapat mengerjakan soal yang diberikan guru dengan penuh rasa <b>tanggung jawab</b>.</p> <p>b. Guru meminta perwakilan kelompok tertentu untuk mempresentasikan hasil pekerjaannya didepan kelas dengan rasa <b>percaya diri</b> dan <b>tanggung jawab</b>. Anggota kelompok yang tidak mewakili kelompoknya wajib mengerjakan Lembar Diskusi Peserat Didik 2 (<i>lampiran 22</i>) untuk dikerjakan secara berkelompok dan</p>

	<p>dikumpulkan sebagai laporan kelompok.</p> <p>c. Secara <b>demokratis</b> peserta didik lain diberi kesempatan untuk mengemukakan pendapat atau bertanya kepada siswa yang sedang mempresentasikan hasil kerjanya di depan kelas.</p> <p>d. Guru bertindak sebagai narasumber atau fasilitator jika diperlukan dan memberikan umpan balik serta evaluasi atas materi yang telah dipresentasikan secara singkat</p> <p>e. Guru memberikan skor terhadap hasil kerja kelompok dan memberikan <b>penghargaan prestasi</b> terhadap kelompok yang berhasil secara cemerlang dan kelompok yang kurang berhasil dalam menyelesaikan tugas.</p> <p>f. Guru mempersilahkan peserta didik kembali ke tempat duduknya masing-masing.</p> <p><b>Fase 5 : Penguatan dan Refleksi</b></p> <p>a. Siswa bersama-sama guru membuat kesimpulan dari serangkaian diskusi yang terlaksana.</p> <p>b. Guru mengulang secara klasikal materi yang telah dipelajari menjelang akhir waktu pembelajaran.</p>
5 menit	<b>III. Kegiatan penutup</b>
	<p>a. Peserta didik dan guru bersama-sama melakukan refleksi dan menyimpulkan hasil pembelajaran pada materi kesejajaran dan ketegaklurusan yang telah dipelajari dengan tanya jawab.</p> <p>b. Guru memberikan PR 2 (<i>lampiran 24</i>) dan meminta peserta didik untuk belajar materi pada pertemuan yang akan datang untuk melatih <b>kedisiplinan</b>.</p> <p>c. Guru mengakhiri pelajaran dengan berdoa dan mengucapkan salam untuk mumupuk ssi <b>religious</b> peserta didik.</p>

#### H. Sumber/Alat Pembelajaran

##### Sumber:

Noormandiri, B.K. dkk. 2004. *Buku Pelajaran Matematika SMA Untuk Kelas X*. Jakarta: Erlangga.

##### Alat dan media:

Papan tulis, LKPD.

**I. Penilaian**

1. Teknik : tugas individu, tugas kelompok.
2. Bentuk Instrumen : tes tertulis uraian/ essay.
3. Instrumen : *terlampir*.

Semarang, April 2013

Mengetahui,

Guru Matematika

Peneliti,

Bambang Susilardjo, B.A.  
NIP. 195520111979031008

Endang Sulastri  
NIM 4101409133

## RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

### KELOMPOK EKSPERIMEN 2

Satuan Pendidikan	: SMA
Materi Pelajaran	: Matematika
Kelas/Semester	: X/Genap
Materi Pokok	: GEOMETRI DAN PENGUKURAN
Alokasi waktu	: 2×45 menit
Pertemuan ke-	: 3 (tiga)

---

#### A. Standar Kompetensi

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

#### B. Kompetensi Dasar

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

#### C. Indikator

1. Menentukan jarak antara dua garis yang sejajar.
2. Menentukan jarak antara garis dan bidang yang sejajar.

#### D. Tujuan Pembelajaran

Dengan menggunakan model pembelajaran *CIRC* diharapkan:

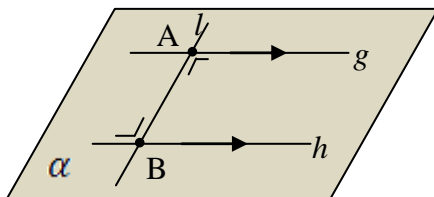
1. Peserta didik dapat menentukan jarak antara dua garis yang sejajar.
2. Peserta didik dapat menentukan jarak antara garis dan bidang yang sejajar.

#### E. Materi Ajar

##### 1. Jarak Dua Garis Sejajar

Jarak antara dua garis  $g$  dan  $h$  yang sejajar adalah panjang ruas garis yang tegak lurus terhadap kedua garis tersebut. 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 merupakan jarak antara garis  $g$  dan garis  $h$  yang sejajar.

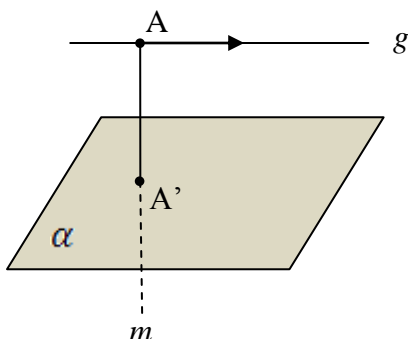


Gambar 2.12

## 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  $\alpha$  yang sejajar dapat digambarkan sebagai berikut.

- Melalui titik A dibuat garis  $m$  tegak lurus bidang  $\alpha$ .
- Garis  $m$  memotong atau menembus bidang  $\alpha$  di titik A'.
- Panjang ruas garis AA' merupakan jarak antara garis  $g$  dan bidang  $\alpha$  yang saling sejajar.

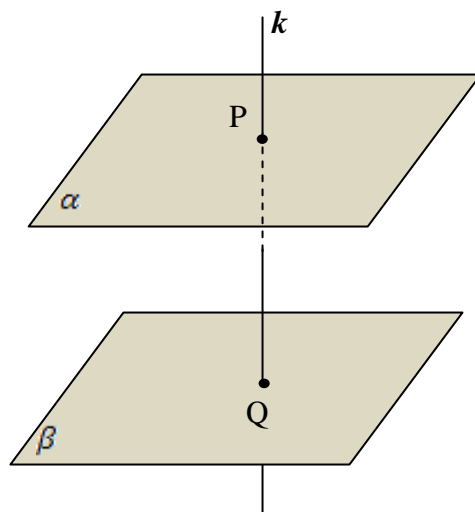


Gambar 2.13

## 3. Jarak Dua Bidang yang Sejajar

Jarak antara dua bidang yang sejajar adalah panjang ruas garis yang tegak lurus terhadap dua bidang tersebut. Jarak antara bidang  $\alpha$  dan bidang  $\beta$  yang sejajar dapat digambarkan sebagai berikut.

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



Gambar 2.14

### F. Metode Pembelajaran

1. Pendekatan : *Contextual Teaching and Learning*
2. Model pembelajaran : *CIRC (Cooperative Integrate Reading and Composition)*.
3. Metode pembelajaran: tanya jawab, diskusi, latihan soal, dan presentasi.

### G. Pelaksanaan Pembelajaran

Waktu	Kegiatan dalam Pembelajaran
5 menit	<b>I. Kegiatan Pendahuluan</b>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru datang tepat waktu untuk memberikan contoh <b>disiplin</b>.</li> <li>2. Guru mengucapkan salam dan memimpin doa sebelum pelajaran untuk memupuk sisi <b>religius</b> peserta didik.</li> <li>3. Guru mengabsensi untuk mengecek <b>kedisiplinan</b> peserta didik.</li> </ol> <p><b>Fase 1: Orientasi</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru menyampaikan materi pokok dan indikator yang akan dicapai pada peserta didik.</li> <li>2. Guru memotivasi peserta didik dengan menginformasikan bahwa pada hari ini akan dipelajari materi jarak antara dua garis yang sejajar dan jarak antara garis dan bidang yang sejajar dengan model pembelajaran <i>CIRC</i> dan manfaat mempelajari materi tersebut yaitu peserta didik dapat menentukan jarak antara</li> </ol>

	<p>dua garis yang sejajar dan jarak antara garis dan bidang yang sejajar, misalnya menentukan jarak antara dua roda kereta api yang cukup dicari dengan cara menentukan jarak antara dua rel kereta api, supaya membangkitkan <b>rasa ingin tahu</b> peserta didik dan menciptakan suasana belajar yang menyenangkan sehingga peserta didik termotivasi untuk belajar dengan <b>aktif</b>.</p> <p>3. Guru melakukan apersepsi yaitu mengecek kemampuan prasyarat peserta didik mengenai kesejajaran (dua garis sejajar, garis sejajar bidang, dan dua bidang yang sejajar), dan ketegaklurusan</p>
80 menit	<p><b>II. Kegiatan inti</b></p>
	<p><b>Fase 2: Organisasi.</b></p> <p>a. Guru membentuk kelompok belajar yang heterogen, menentukan ketua kelompok secara <b>demokratis</b> dan mengatur tempat duduk agar setiap anggota kelompok dapat saling bertatapmuka. Setiap kelompok terdiri dari 4-5 orang</p> <p>b. Setiap kelompok diberi LKPD 3 (<i>lampiran 21</i>) yang berisi tentang materi diskusi jarak antara dua garis yang sejajar dan jarak antara garis dan bidang yang sejajar.</p> <p><b>Fase 3: Pengenalan Konsep</b></p> <p>a. Setiap kelompok diminta untuk berdiskusi dengan <b>disiplin</b> dalam kelompok untuk membahas permasalahan yang telah diberikan di dalam LKPD 3(<i>lampiran 21</i>).</p> <p>b. Guru mengawasi jalannya diskusi, memeriksa perkembangan setiap kelompok dan memberikan arahan-arahan kepada kelompok yang mengalami kendala dalam diskusi menyelesaikan soal.</p> <p><b>Fase 4 : Publikasi</b></p> <p>a. Guru meminta ketua kelompok melaporkan hasil kerja kelompoknya atau melapor tentang hambatan yang dialami oleh anggota kelompoknya. Ketua kelompok harus dapat menjamin bahwa setiap anggota kelompok telah memahami dan dapat mengerjakan soal yang diberikan guru dengan penuh rasa <b>tanggung jawab</b>.</p> <p>b. Guru meminta perwakilan kelompok tertentu untuk mempresentasikan hasil pekerjaannya didepan kelas dengan rasa <b>percaya diri</b> dan <b>tanggung jawab</b>.</p>

	<p>Anggota kelompok yang tidak mewakili kelompoknya wajib mengerjakan Lembar Diskusi Peserta Didik 3 (<i>lampiran 22</i>) untuk dikerjakan secara berkelompok dan dikumpulkan sebagai laporan kelompok.</p> <p>c. Secara <b>demokratis</b> peserta didik lain diberi kesempatan untuk mengemukakan pendapat atau bertanya kepada peserta didik yang sedang mempresentasikan hasil kerjanya di depan kelas.</p> <p>d. Guru bertindak sebagai nara sumber atau fasilitator jika diperlukan dan memberikan umpan balik serta evaluasi atas materi yang telah dipresentasikan secara singkat</p> <p>e. Guru memberikan skor terhadap hasil kerja kelompok dan memberikan <b>penghargaan prestasi</b> penghargaan terhadap kelompok yang berhasil secara cemerlang dan kelompok yang kurang berhasil dalam menyelesaikan tugas.</p> <p>f. Guru mempersilahkan peserta didik kembali ke tempat duduknya masing-masing.</p> <p><b>Fase 5 : Penguatan dan Refleksi</b></p> <p>a. Peserta didik bersama-sama guru membuat kesimpulan dari serangkaian diskusi yang terlaksana.</p> <p>b. Guru mengulang secara klasikal materi yang telah dipelajari menjelang akhir waktu pembelajaran.</p>
5 menit	<b>III. Kegiatan penutup</b>
	<p>a. Peserta didik dan guru bersama-sama melakukan refleksi dan menyimpulkan hasil pembelajaran pada materi jarak antara dua garis sejajar dan jarak antara garis dan bidang yang sejajar.</p> <p>b. Guru memberikan PR 3(<i>lampiran 24</i>) dan meminta peserta didik untuk belajar materi pada pertemuan yang akan datang untuk melatih <b>kedisiplinan</b>.</p> <p>c. Guru mengakhiri pelajaran dengan berdoa dan mengucapkan salam untuk menutup ssi <b>religious</b> peserta didik.</p>



## H. Sumber/Alat Pembelajaran

### Sumber:

Noormandiri, B.K. dkk. 2004. *Buku Pelajaran Matematika SMA Untuk Kelas X*. Jakarta: Erlangga.

### Alat dan media:

Papan tulis, LKPD.

## I. Penilaian

1. Teknik : tugas individu, tugas kelompok.
2. Bentuk Instrumen : tes tertulis uraian/ essay.
3. Instrumen : *terlampir*.

Semarang, April 2013

Mengetahui,  
Guru Matematika

Peneliti,

Bambang Susilardjo, B.A.  
NIP. 195520111979031008

Endang Sulastris  
NIM 4101409133

## RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

### KELOMPOK EKSPERIMEN 2

Satuan Pendidikan	: SMA
Materi Pelajaran	: Matematika
Kelas/Semester	: X/Genap
Materi Pokok	: GEOMETRI DAN PENGUKURAN
Alokasi waktu	: 2×45 menit
Pertemuan ke-	: 4 (empat)

---

#### A. Standar Kompetensi

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

#### B. Kompetensi Dasar

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

#### C. Indikator

1. Menentukan jarak antara dua bidang yang sejajar.
2. Menentukan jarak antara dua garis yang bersilangan.

#### D. Tujuan Pembelajaran

Dengan menggunakan model pembelajaran *CIRC* diharapkan:

1. Peserta didik dapat menentukan jarak antara dua bidang yang sejajar.
2. Peserta didik dapat menentukan jarak antara dua garis yang bersilangan.

#### E. Materi Ajar

##### 1. Jarak Dua Garis Bersilangan

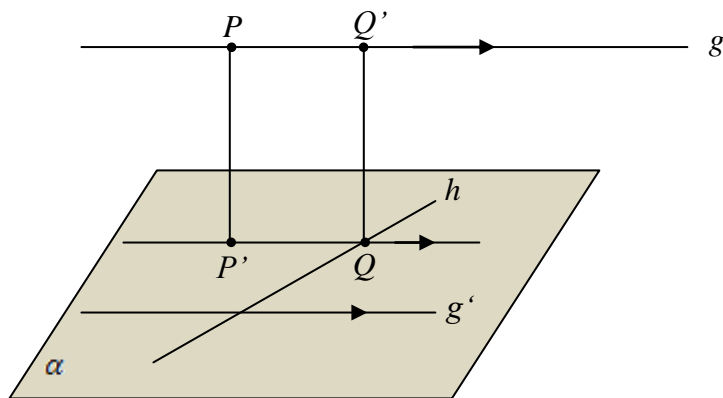
Jarak antara dua garis bersilangan adalah panjang ruas garis tegak lurus persekutuan dari kedua garis bersilangan tersebut. Jarak antara garis  $g$  dan garis  $h$  yang bersilangan sama dengan

- a) Jarak antara garis  $g$  dan bidang  $\alpha$  yang melalui garis  $h$  dan sejajar dengan garis  $g$  atau
- b) Jarak antara bidang- bidang  $\alpha$  dan  $\beta$  yang sejajar sedangkan  $\alpha$  melalui  $g$  dan  $\beta$  melalui  $h$ .

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

### Cara I

- a) Membuat sebarang garis  $g'$  sejajar garis  $g$  yang memotong garis  $h$ .
- b) Karena garis  $g'$  berpotongan dengan garis  $h$  sehingga dapat dibuat sebuah bidang misal bidang  $\alpha$ .
- c) Mengambil sebarang titik pada garis  $g$ , misal titik  $P$ .
- d) Melalui titik  $P$  dibuat garis tegak lurus bidang  $\alpha$  sehingga menembus bidang di titik  $P'$ .
- e) Melalui titik  $P'$  dibuat garis sejajar garis  $g'$  sehingga memotong garis  $h$  di titik  $Q$ .
- f) Melalui titik  $Q$  dibuat garis sejajar  $PP'$  sehingga memotong garis  $g$  di titik  $Q'$ .
- g) Panjang ruas garis  $QQ'$  merupakan jarak antara garis  $g$  dan garis  $h$  yang bersilangan.

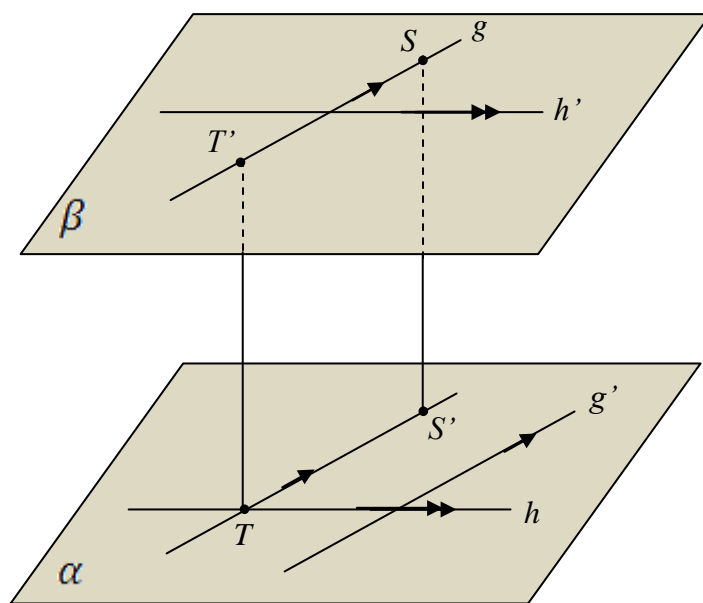


Gambar 2.15

### Cara II

- a) Membuat garis  $g'$  yang sejajar garis  $g$  dan memotong garis  $h$ .
- b) Membuat garis  $h'$  yang sejajar garis  $h$  dan memotong garis  $g$ .
- c) Karena garis  $g'$  dan garis  $h$  berpotongan sehingga dapat dibuat sebuah bidang, misal bidang  $\alpha$ .
- d) Karena garis  $h'$  dan garis  $g$  berpotongan sehingga dapat dibuat sebuah bidang, misal bidang  $\beta$ .

- e) Mengambil sebarang titik pada garis  $g$ , misal titik  $S$ .
- f) Melalui titik  $S$  dibuat garis tegak lurus bidang  $\alpha$  sehingga menembus bidang  $\alpha$  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 garis  $h$  yang bersilangan.



## F. Metode Pembelajaran

1. Pendekatan : *Contextual Teaching and Learning*
2. Model pembelajaran : *CIRC (Cooperative Integrate Reading and Composition)*.
3. Metode pembelajaran: tanya jawab, diskusi, latihan soal, dan presentasi.

## G. Pelaksanaan Pembelajaran

Waktu	Kegiatan dalam Pembelajaran
5 menit	<b>I. Kegiatan Pendahuluan</b>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru datang tepat waktu untuk memberikan contoh <b>disiplin</b>.</li> <li>2. Guru mengucapkan salam dan memimpin doa sebelum pelajaran untuk memupuk sisi <b>religius</b> peserta didik.</li> <li>3. Guru mengabsensi untuk mengecek <b>kedisiplinan</b> peserta didik.</li> </ol>

	<p><b>Fase 1: Orientasi</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru menyampaikan materi pokok dan indikator yang akan dicapai pada peserta didik.</li> <li>2. Guru memotivasi peserta didik dengan menginformasikan bahwa pada hari ini akan dipelajari materi jarak antara dua bidang yang sejajar dan jarak antara dua garis yang bersilangan dengan model pembelajaran <i>CIRC</i> dan manfaat mempelajari materi tersebut yaitu peserta didik dapat menentukan jarak antara dua bidang yang sejajar dan jarak antara dua garis yang bersilangan, misalnya menentukan jarak antara atap dan lantai ruangan kelas, supaya membangkitkan <b>rasa ingin tahu</b> peserta didik dan menciptakan suasana belajar yang menyenangkan sehingga peserta didik termotivasi untuk belajar dengan <b>aktif</b>.</li> <li>3. Guru melakukan apersepsi yaitu mengecek kemampuan prasyarat peserta didik tentang konsep dua garis bersilangan.</li> </ol>
80 menit	<p><b>II. Kegiatan inti</b></p>
	<p><b>Fase 2: Organisasi.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Guru membentuk kelompok belajar yang heterogen, menentukan ketua kelompok dan mengatur tempat duduk agar setiap anggota kelompok dapat saling bertatapmuka. Setiap kelompok terdiri dari 4-5 orang</li> <li>b. Setiap kelompok diberi LKPD 4 (<i>lampiran 21</i>) yang berisi tentang materi diskusi jarak antara dua bidang yang sejajar dan jarak antara dua garis yang bersilangan.</li> </ol> <p><b>Fase 3: Pengenalan Konsep</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Setiap kelompok diminta untuk berdiskusi secara <b>demokratis</b> dalam kelompok untuk membahas permasalahan yang telah diberikan di dalam LKPD 4 (<i>lampiran 21</i>).</li> <li>b. Guru mengawasi jalannya diskusi, memeriksa perkembangan setiap kelompok dan memberikan arahan-arahan kepada kelompok yang mengalami kendala dalam diskusi menyelesaikan soal.</li> </ol> <p><b>Fase 4 : Publikasi</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Guru meminta ketua kelompok melaporkan hasil kerja kelompoknya atau</li> </ol>

	<p>melapor tentang hambatan yang dialami oleh anggota kelompoknya. Ketua kelompok harus dapat menjamin bahwa setiap anggota kelompok telah memahami dan dapat mengerjakan soal yang diberikan guru dengan penuh rasa <b>tanggung jawab</b>.</p> <p>b. Guru meminta perwakilan kelompok tertentu untuk mempresentasikan hasil pekerjaannya di depan kelas dengan rasa <b>percaya diri</b> dan <b>tanggung jawab</b>. Anggota kelompok yang tidak mewakili kelompoknya wajib mengerjakan Lembar Diskusi Peserta Didik 4 (<i>lampiran 22</i>) untuk dikerjakan secara berkelompok dan dikumpulkan sebagai laporan kelompok.</p> <p>c. Secara <b>demokratis</b> peserta didik lain diberi kesempatan untuk mengemukakan pendapat atau bertanya kepada peserta didik yang sedang mempresentasikan hasil kerjanya di depan kelas.</p> <p>d. Guru bertindak sebagai narasumber atau fasilitator jika diperlukan dan memberikan umpan balik serta evaluasi atas materi yang telah dipresentasikan secara singkat</p> <p>e. Guru memberikan skor terhadap hasil kerja kelompok dan memberikan <b>penghargaan prestasi</b> terhadap kelompok yang berhasil secara cemerlang dan kelompok yang kurang berhasil dalam menyelesaikan tugas.</p> <p>f. Guru mempersilahkan peserta didik kembali ke tempat duduknya masing-masing.</p> <p><b>Fase 5 : Penguatan dan Refleksi</b></p> <p>a. Peserta didik bersama-sama guru membuat kesimpulan dari serangkaian diskusi yang terlaksana.</p> <p>b. Guru mengulang secara klasikal materi yang telah dipelajari menjelang akhir waktu pembelajaran.</p>
5 menit	<b>III. Kegiatan penutup</b>
	<p>a. Peserta didik dan guru bersama-sama melakukan refleksi dan menyimpulkan hasil pembelajaran pada materi kesejajaran dan ketegaklurusan yang telah dipelajari dengan tanya jawab.</p> <p>b. Guru memberikan PR 4 (<i>lampiran 24</i>) dan meminta peserta didik untuk belajar materi pada pertemuan yang akan datang untuk melatih <b>kedisiplinan</b>.</p>

	c. Guru mengakhiri pelajaran dengan berdoa dan mengucapkan salam untuk mumupuk ssi <b>religious</b> peserta didik.
--	--

## H. Sumber/Alat Pembelajaran

### Sumber:

Noormandiri, B.K. dkk. 2004. *Buku Pelajaran Matematika SMA Untuk Kelas X*. Jakarta: Erlangga.

### Alat dan media:

Papan tulis, LKPD.

## I. Penilaian

1. Teknik : tugas individu, tugas kelompok.
2. Bentuk Instrumen : tes tertulis uraian/ essay.
3. Instrumen : *terlampir*.

Semarang, April 2013

Mengetahui,  
Guru Matematika

Peneliti,

Bambang Susilardjo, B.A.  
NIP. 195520111979031008

Endang Sulastri  
NIM 4101409133

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)****KELOMPOK KONTROL**

Satuan Pendidikan	: SMA
Materi Pelajaran	: Matematika
Kelas/Semester	: X/Genap
Materi Pokok	: GEOMETRI DAN PENGUKURAN
Alokasi waktu	: 8×45 menit
Pertemuan ke-	: 1 (satu), 2 (dua), 3 (tiga), dan 4 (empat)

---

**A. Standar Kompetensi**

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

**B. Kompetensi Dasar**

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

**C. Indikator**

1. Menentukan jarak antara dua titik dalam ruang
2. Menentukan jarak titik dan garis dalam ruang
3. Menentukan jarak titik dan bidang dalam ruang
4. Menentukan jarak garis dan bidang yang sejajar dalam ruang
5. Menentukan jarak garis dan bidang yang sejajar dalam ruang
6. Menentukan jarak dua bidang yang sejajar dalam ruang
7. Menentukan jarak dua garis yang bersilangan dalam ruang

**D. Tujuan Pembelajaran**

Dengan menggunakan model pembelajaran *Ekspositori* diharapkan:

1. Peserta didik dapat menentukan jarak antara dua titik dalam ruang.
2. Peserta didik dapat menentukan jarak titik dan garis dalam ruang.
3. Peserta didik dapat menentukan jarak titik dan bidang dalam ruang.



4. Peserta didik dapat menentukan jarak garis dan bidang yang sejajar dalam ruang
5. Peserta didik dapat menentukan jarak garis dan bidang yang sejajar dalam ruang
6. Peserta didik dapat menentukan jarak dua bidang yang sejajar dalam ruang
7. Peserta didik dapat menentukan jarak dua garis yang bersilangan dalam ruang

### E. Materi Ajar

- Kesejajaran dan ketegaklurusan
- Jarak dalam ruang dimensi tiga

### F. Pelaksanaan Pembelajaran

Waktu	Kegiatan dalam Pembelajaran
5 menit	<b>I. Kegiatan Pendahuluan</b>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru datang tepat waktu untuk memberikan contoh <b>disiplin</b>.</li> <li>2. Guru mengucapkan salam dan memimpin doa sebelum pelajaran untuk memupuk sisi <b>religius</b> peserta didik.</li> <li>3. Guru mengabsensi untuk mengecek <b>kedisiplinan</b> peserta didik.</li> <li>4. Guru menyampaikan materi pokok dan indikator yang akan dicapai pada peserta didik.</li> <li>5. Guru memotivasi peserta didik supaya membangkitkan <b>rasa ingin tahu</b> peserta didik dan menciptakan suasana belajar yang menyenangkan.</li> <li>6. Guru melakukan apersepsi</li> </ol>
80 menit	<b>II. Kegiatan inti</b>
	<ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. Eksplorasi</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Peserta didik diberikan stimulus berupa pemberian materi oleh guru.</li> <li>2. Peserta didik dan guru secara bersama-sama membahas contoh soal mengenai materi yang telah disampaikan oleh guru.</li> <li>3. Peserta didik mengerjakan beberapa soal dari buku paket mengenai materi yang sedang dipelajari dengan rasa <b>tanggung jawab</b> dan <b>percaya diri</b>.</li> </ol> </li> <li><b>2. Elaborasi</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Guru memfasilitasi peserta didik melalui pemberian tugas, diskusi, dan lain-lain untuk memunculkan gagasan baru baik secara lisan maupun tertulis dan menciptakan suasana <b>demokratis</b>.</li> </ol> </li> </ol>

	<p>b. Guru memfasilitasi peserta didik dalam berkompetisi secara sehat untuk meningkatkan prestasi belajar.</p> <p><b>3. Konfirmasi</b></p> <p>a. Guru memberikan umpan balik positif dan penguatan dalam bentuk lisan, tulisan, isyarat, maupun hadiah terhadap keberhasilan peserta didik sebagai <b>penghargaan prestasi</b>.</p> <p>b. Guru memfasilitasi peserta didik melakukan refleksi untuk memperoleh pengalaman belajar yang telah dilakukan.</p> <p>c. Guru berfungsi sebagai narasumber dan fasilitator dalam menjawab pertanyaan peserta didik yang menghadapi kesulitan dengan menggunakan bahasa yang baku dan benar.</p>
5 menit	<b>III. Kegiatan penutup</b>
	<p>a. Peserta didik dan guru bersama-sama melakukan refleksi dan menyimpulkan hasil pembelajaran pada materi yang telah dipelajari dengan tanya jawab.</p> <p>b. Guru memberikan tugas rumah dan meminta peserta didik untuk belajar materi selanjutnya pada pertemuan yang akan datang untuk menciptakan <b>kedisiplinan</b> peserta didik.</p> <p>c. Guru mengakhiri pelajaran dengan berdoa dan mengucapkan salam untuk memupuk sisi <b>religius</b> peserta didik.</p>

## G. Sumber/Alat Pembelajaran

### Sumber:

Noormandiri, B.K. dkk. 2004. *Buku Pelajaran Matematika SMA Untuk Kelas X*. Jakarta: Erlangga.

### Alat dan media:

Papan tulis, LKPD, LDPD.

## H. Penilaian

1. Teknik : tugas individu, tugas kelompok.
2. Bentuk Instrumen : tes tertulis uraian/ essay.
3. Instrumen : *terlampir*.

Semarang, April 2013

Mengetahui,  
Guru Matematika

Peneliti,

Bambang Susilardjo, B.A.  
NIP. 195520111979031008

Endang Sulastri  
NIM 4101409133

**LEMBAR KEGIATAN PESERTA DIDIK (LKPD) 1**

Tujuan:

1. Siswa dapat menentukan dua garis yang sejajar dalam ruang.
2. Siswa dapat menentukan garis yang sejajar bidang dalam ruang.
3. Siswa dapat menentukan dua bidang yang sejajar dalam ruang.
4. Siswa dapat menentukan dua garis yang saling tegak lurus dalam ruang

Nama : 1.....  
 2.....  
 3.....  
 4.....  
 5.....

Kelas :

Perhatikan gambar kubus  $ABCD.EFGH$  di samping

a. Sebutkan rusuk-rusuk kubus yang:

- 1) Berpotongan dengan rusuk  $AB$ .
- 2) Tegak lurus dengan rusuk  $AB$ .
- 3) Sejajar dengan rusuk  $AB$ .
- 4) Sejajar dengan rusuk  $FG$ .
- 5) Bersilangan dengan rusuk  $AB$ .

b. Sebutkan garis yang sejajar dengan

- 1) Bidang  $ABCD$
- 2) Bidang  $ADHE$
- 3) Bidang  $ABGH$
- 4) Bidang  $BCEH$
- 5) Bidang  $CDEF$

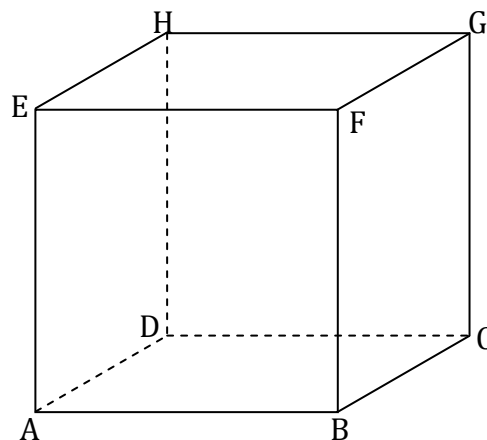
c. Bidang apakah yang sejajar dengan bidang  $ACH$ ? ( $BEG$ )

Buktikan bidang tersebut sejajar dengan bidang  $ACH$ !

.....  
 .....  
 .....  
 .....

d. Apakah dua bidang di bawah ini sejajar?

- 1) Bidang  $ACF$  dan  $DEG$ ? ....
- 2) Bidang  $CFH$  dan  $BDE$ ? ....



3) Bidang  $AFH$  dan  $BDG$ ? ....

## 2. KETEGAKLURUSAN

Perhatikan gambar kubus  $ABCD.EFGH$  di samping

a. Sebutkan garis yang tegak lurus dengan

- 1) Ruas garis  $EF$
- 2) Ruas garis  $BC$ .
- 3) Diagonal  $BE$ .
- 4) Diagonal  $AH$ .
- 5) Diagonal  $AC$ .

b. Sebutkan garis yang tegak lurus dengan

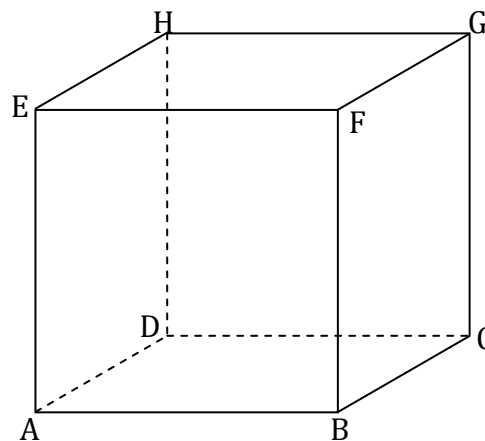
- 1) Bidang  $ABCD$ .
- 2) Bidang  $BCGF$ .
- 3) Bidang  $BCEH$ .
- 4) Bidang  $CDEF$ .
- 5) Bidang  $ACGE$ .

c. Garis apakah yang tegak lurus dengan bidang  $BDG$ ? ....

Di manakah garis tersebut menembus bidang  $BDG$ ? .....

d. Garis apakah yang tegak lurus dengan

- 1) Bidang  $AFH$ ? ....
- 2) Bidang  $BDE$ ? ....
- 3) Bidang  $CFH$ ? ....
- 4) Bidang  $ACF$ ? ....
- 5) Bidang  $DEG$ ? ....
- 6) Bidang  $BEG$ ? ....



Simpulan:

Garis  $g$  sejajar dengan bidang  $V$  jika .....

.....

Dua buah bidang dikatakan sejajar jika .....

.....

Garis  $g$  tegak lurus bidang  $V$  jika .....

.....

## KUNCI JAWABAN LEMBAR KEGIATAN PESERTA DIDIK (LKPD) 1

Tujuan:

1. Siswa dapat menentukan dua garis yang sejajar dalam ruang.
2. Siswa dapat menentukan garis yang sejajar bidang dalam ruang.
3. Siswa dapat menentukan dua bidang yang sejajar dalam ruang.

Nama : 1.....  
 2.....  
 3.....  
 4.....  
 5.....

Kelas :

### 1. KESEJAJARAN

Perhatikan gambar kubus  $ABCD.EFGH$  di samping

a. Sebutkan rusuk-rusuk kubus yang:

- 1) Berpotongan dengan rusuk  $AB$ . ( $AD, AE, BF, BC$ )
- 2) Tegak lurus dengan rusuk  $AB$ . ( $AD, AE, BF, BC$ )
- 3) Sejajar dengan rusuk  $AB$ . ( $CD, EF, GH$ )
- 4) Sejajar dengan rusuk  $FG$ . ( $AD, BC, EH$ )
- 5) Bersilangan dengan rusuk  $AB$ . ( $FG, EH$ )

b. Sebutkan garis yang sejajar dengan

- 1) Bidang  $ABCD$  ( $EF, FG, GH, EH$ )
- 2) Bidang  $ADHE$  ( $BC, CG, FG, FB$ )
- 3) Bidang  $ABGH$  ( $CD, EF, GH$ )
- 4) Bidang  $BCEH$  ( $AD, FG$ )
- 5) Bidang  $CDEF$  ( $GH, AB$ )

c. Bidang apakah yang sejajar dengan bidang  $ACH$ ? ( $BEG$ )

Buktikan bidang tersebut sejajar dengan bidang  $ACH$ !

Akan dibuktikan  $BEG // ACH$

$EG // AC, BE // CH$

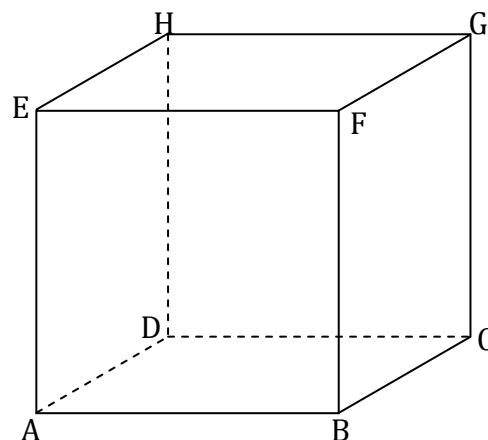
$EG$  dan  $BE$  berpotongan  $\in BEG$

$EG$  dan  $BE$  berpotongan  $\in BEG$

Jadi  $BEG // ACH$

d. Apakah dua bidang di bawah ini sejajar?

- 1) Bidang  $ACF$  dan  $DEG$ ? .Ya
- 2) Bidang  $CFH$  dan  $BDE$ ? .Ya
- 3) Bidang  $AFH$  dan  $BDG$ ? .Ya



## 2. KETEGAKLURUSAN

Perhatikan gambar kubus  $ABCD.EFGH$  di samping

a. Sebutkan garis yang tegak lurus dengan

- 1) Garis  $EF$  ( $EH, EA, BF, FG$ )
- 2) Garis  $BC$ . ( $AB, BF, CD, CG$ )
- 3) Diagonal  $BE$ . ( $AF$ )
- 4) Diagonal  $AH$ . ( $DE$ )
- 5) Diagonal  $AC$ . ( $BD$ )

b. Sebutkan garis yang tegak lurus dengan

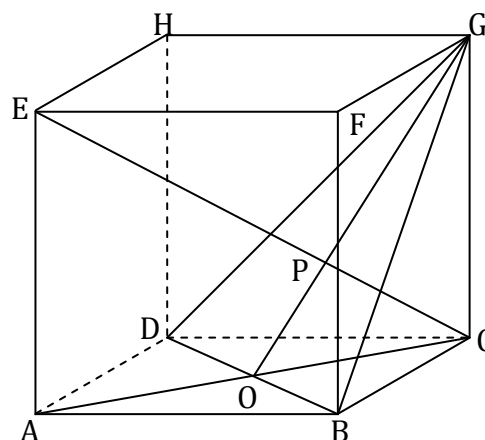
- 1) Bidang  $ABCD$ . ( $AE, BF, CG, DH$ )
- 2) Bidang  $BCGF$ . ( $AB, CD, EF, GH$ )
- 3) Bidang  $BCEH$ . ( $AF, DG$ )
- 4) Bidang  $CDEF$ . ( $AH, BG$ )
- 5) Bidang  $ACGE$ . ( $FH, BD$ )

c. Garis apakah yang tegak lurus dengan bidang  $BDG$ ?  $EC$ .

Di manakah garis tersebut menembus bidang  $BDG$ ?  $P$ .

d. Garis apakah yang tegak lurus dengan

- 1) Bidang  $AFH$ ?  $EC$
- 2) Bidang  $BDE$ ?  $AG$
- 3) Bidang  $CFH$ ?  $AG$
- 4) Bidang  $ACF$ ?  $HB$
- 5) Bidang  $DEG$ ?  $HB$
- 6) Bidang  $BEG$ ?  $DF$



Simpulan:

Garis  $g$  sejajar dengan bidang  $V$  jika ... garis  $g$  dan bidang  $V$  tidak mempunyai satupun titik persekutuan

Dua buah bidang dikatakan sejajar jika ... kedua bidang tidak mempunyai satupun titik persekutuan

Garis  $g$  tegak lurus bidang  $V$  jika ... garis  $g$  tegak lurus dengan semua garis yang terletak pada bidang  $V$

## LEMBAR KEGIATAN PESERTA DIDIK (LKPD) 2

Tujuan:

1. Siswa dapat menentukan jarak dari titik ke titik dalam ruang dimensi tiga.
2. Siswa dapat menentukan jarak dari titik ke titik dalam ruang dimensi tiga.
3. Siswa dapat menentukan jarak dari titik ke bidang dalam ruang dimensi tiga.

Nama : 1.....  
 2.....  
 3.....  
 4.....  
 5.....

Kelas :

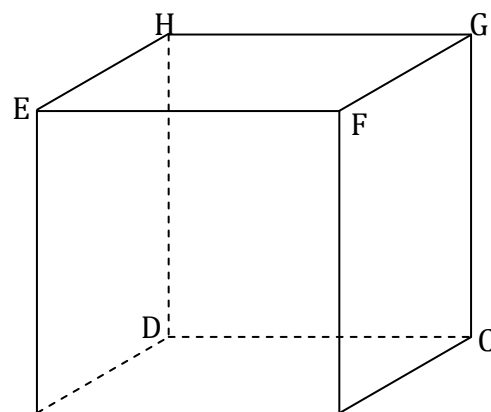
### 1. JARAK TITIK KE TITIK

Perhatikan gambar kubus di samping

Dipunyai kubus ABCD.EFGH dengan rusuk a cm.

Lukis dan hitunglah

- a. Jarak titik  $E$  ke titik  $C$
- b. Jarak titik  $P$  ke titik  $Q$  jika titik  $P$  dan  $Q$  berturut-turut pada pertengahan garis  $CD$ , dan bidang  $ADHE$ .



a. Jarak titik  $E$  ke  $C$

Penyelesaian:

1) Garis manakah yang menghubungkan titik  $E$  dengan titik  $C$ ?....

2) Jadi jarak titik  $E$  ke titik  $C$  adalah ....  
 .....

3) Menghitung panjang ruas garis....

Perhatikan  $\triangle EAC$ , siku-siku di ...

Berdasarkan teorema Pythagoras,  
 diperoleh

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

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

$$\Leftrightarrow EC = \sqrt{\dots} = \dots$$

4) Jadi jarak titik  $E$  ke titik  $C$  adalah ....

.....yaitu ..... cm

b. Jarak titik  $P$  ke  $Q$

Penyelesaian:

1) Garis manakah yang menghubungkan titik  $P$  dengan titik  $Q$ ?....

2) Jadi jarak titik  $P$  ke titik  $Q$  adalah .....  
 .....

3) Menghitung panjang ruas garis....

Perhatikan  $\triangle PDQ$ , siku-siku di ...

Berdasarkan teorema Pythagoras,  
 diperoleh

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

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

$$\Leftrightarrow PQ = \sqrt{\dots} = \dots$$

4) Jadi jarak titik  $P$  ke titik  $Q$  adalah .....

..... yaitu ..... cm

Simpulan:

Jadi jarak titik ke titik dalam ruang dimensi tiga adalah.....

.....



## 2. JARAK TITIK KE GARIS

Dipunyai kubus ABCD.EFGH dengan panjang rusuk 7 cm. Lukis dan hitunglah jarak titik  $E$  ke garis  $BD$ !

Penyelesaian:

Langkah-langkah:

1) Tentukan perpotongan  $AC$  dan  $BD$  yaitu titik ....

2) Hubungkan titik  $E$  dengan titik ... (no 1).

3) Hubungkan  $EB$  dan  $ED$ , sehingga diperoleh  $\Delta$ ....

Perhatikan  $\Delta BDE$ ,  $EO$  adalah garis .... ,  
sehingga  $EO \perp \dots$

4) Jadi Jarak  $E$  ke garis  $BD$  adalah .....

.....

5) Menghitung panjang  $EO$ .

Perhatikan  $\Delta EAO$  siku-siku di ...,  $EA = \dots$ ,  $AO = \dots$

Berdasarkan teorema Pythagoras, diperoleh

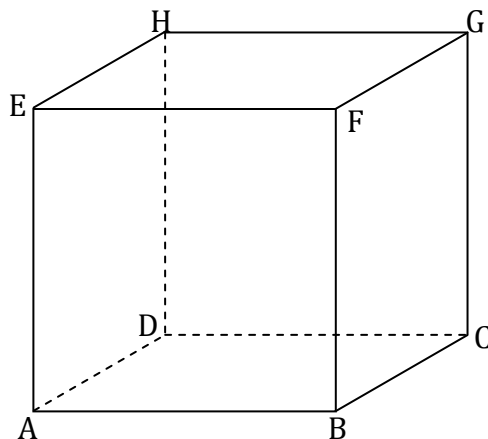
$$EO = \sqrt{\dots + \dots}$$

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

$$\Leftrightarrow EO = \sqrt{\dots}$$

$$\Leftrightarrow EO = \dots$$

6) Jadi jarak titik  $E$  ke garis  $BD$  adalah ..... yaitu..... cm.



Simpulan:

Jadi jarak titik  $A$  ke garis  $g$  dalam ruang dimensi tiga adalah.....

.....

Setelah kalian dapat menentukan jarak titik  $E$  ke garis  $BD$ , dapatkah kalian menentukan jarak titik  $G$  ke garis  $BD$ ? Berapakah jarak titik  $G$  ke garis  $BD$ ?

Berapakah jarak titik  $F$  ke garis  $AC$ ?

Berapakah jarak titik  $H$  ke garis  $AC$ ?

Apakah jaraknya sama?

## JARAK TITIK KE BIDANG

Dipunyai kubus ABCD.EFGH dengan panjang rusuk 8 cm. Lukis dan hitunglah jarak titik  $C$  ke bidang  $BDG$ .

Penyelesaian:

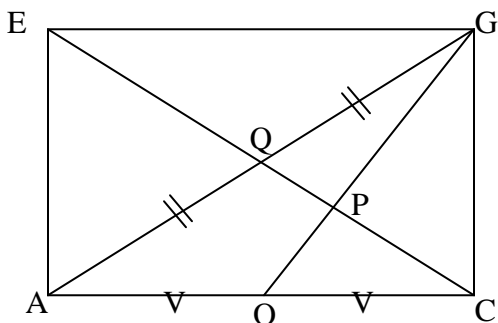
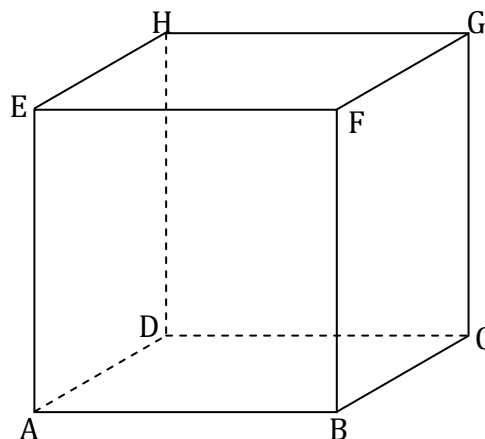
Langkah-langkah:

- 1) Hubungkan titik  $C$  dan titik  $E$  diperoleh garis ....
- 2) Garis ... menembus bidang  $BDG$  di titik ....
- 3) Intuisi: Panjang ruas garis ... adalah jarak titik  $C$  ke bidang  $BDG$ .
- 4) Buktikan ruas garis ...  $\perp$   $BDG$ .

Bukti:

Akan dibuktikan ...  $\perp$   $BDG$ .

- 5) Jadi panjang ruas garis ... adalah jarak titik  $C$  ke bidang  $BDG$ .
- 6) Menghitung panjang ruas garis ...



Perhatikan  $\triangle ACG$ ,

$GO$  membagi  $AC$  dua sama panjang yaitu ... = ..., maka  $GO$  disebut..... $\triangle ACG$ .

$CQ$  membagi  $AG$  dua sama panjang yaitu ... = ..., maka  $CQ$  disebut..... $\triangle ACG$ .

$GO$  dan  $CQ$  berpotongan pada titik  $P$ , maka  $P$  disebut titik ..... $\triangle ACG$

Akibatnya,

$$\frac{GP}{GO} = \frac{CP}{CO} = \frac{CP}{\frac{1}{2}AC}$$

$$\Leftrightarrow CP = \frac{1}{2} CQ$$

$$\Leftrightarrow CP = \frac{1}{2} \left( \frac{1}{2} EC \right)$$

$$\Leftrightarrow CP = \frac{\dots}{\dots} EC$$

$$\Leftrightarrow CP = \frac{\dots}{\dots} (\dots)$$

$$\Leftrightarrow CP = \dots$$

6) Jadi jarak titik C ke bidang BDG

Simpulan:

Jadi jarak titik ke bidang misal titik A ke bidang  $\alpha$  adalah.....

.....

Setelah kalian dapat menentukan jarak titik  $C$  ke bidang  $BDG$ , dapatkah kalian menentukan jarak titik  $E$  ke bidang  $BDG$ ?

Berapakah jarak titik  $E$  ke bidang  $BDG$ ?

Berapakah jarak titik  $G$  ke bidang  $BDE$ ?

adalah .....yaitu.....

## KUNCI JAWABAN LEMBAR KEGIATAN PESERTA DIDIK (LKPD) 2

Tujuan:

1. Peserta didik dapat menentukan jarak dari titik ke titik dalam ruang dimensi tiga.
2. Peserta didik dapat menentukan jarak dari titik ke titik dalam ruang dimensi tiga.
3. Peserta didik dapat menentukan jarak dari titik ke bidang dalam ruang dimensi tiga.

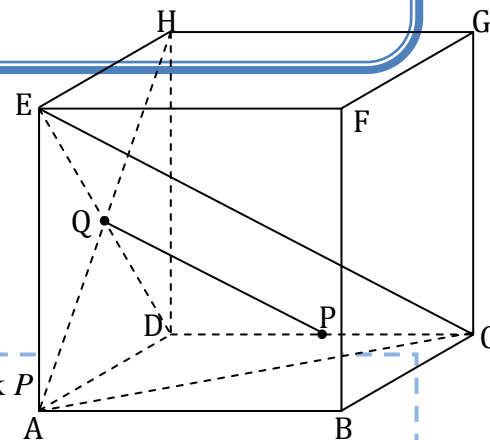
Nama : 1. ....  
 2. ....  
 3. ....  
 4. ....  
 5. ....

Kelas :

Dipunyai kubus ABCD.EFGH dengan rusuk  $a$  cm.

Lukis dan hitunglah

- c. Jarak titik  $E$  ke titik  $C$
- d. Jarak titik  $P$  ke titik  $Q$  jika titik  $P$  dan  $Q$  berturut-turut pada pertengahan garis  $CD$ , dan bidang  $ADHE$ .



a. Jarak titik  $E$  ke  $C$

Penyelesaian:

- 1) Garis manakah yang menghubungkan titik  $E$  dengan titik  $C$ ?  $EC$
- 2) Jadi jarak titik  $E$  ke titik  $C$  adalah panjang ruas garis  $EC$
- 3) Menghitung panjang ruas garis  $EC$   
Perhatikan  $\triangle EAC$ , siku-siku di  $A$ .  
Berdasarkan teorema Pythagoras, diperoleh

$$EC = \sqrt{AC^2 + AE^2}$$

$$\Leftrightarrow EC = \sqrt{(a\sqrt{2})^2 + a^2}$$

$$\Leftrightarrow EC = \sqrt{2a^2 + a^2} = \sqrt{3a^2} = a\sqrt{3}$$

- 4) Jadi jarak titik  $E$  ke titik  $C$  adalah panjang ruas garis  $EC$  yaitu  $a\sqrt{3}$  cm

b. Jarak titik  $P$

Penyelesaian:

- 1) Garis manakah yang menghubungkan titik  $P$  dengan titik  $Q$ ?  $PQ$
- 2) Jadi jarak titik  $P$  ke titik  $Q$  adalah panjang ruas garis  $PQ$
- 3) Menghitung panjang ruas garis  $PQ$   
Perhatikan  $\triangle PDQ$ , siku-siku di  $D$ .  
Berdasarkan teorema Pythagoras, diperoleh

$$PQ = \sqrt{PD^2 + DQ^2}$$

$$\Leftrightarrow PQ = \sqrt{\left(\frac{1}{2}a\right)^2 + \left(\frac{1}{2}a\sqrt{2}\right)^2}$$

$$\Leftrightarrow PQ = \sqrt{\frac{1}{4}a^2 + \frac{2}{4}a^2} = \sqrt{\frac{3}{4}a^2} = \frac{1}{2}a\sqrt{3}$$

- 4) Jadi jarak titik  $P$  ke titik  $Q$  adalah panjang ruas garis  $PQ$  yaitu  $\frac{1}{2}a\sqrt{3}$  cm

Simpulan:

Jadi jarak titik ke titik dalam ruang dimensi tiga adalah ..... panjang ruas garis yang .....  
 ..... menghubungkan kedua titik tersebut

## JARAK TITIK KE GARIS

Dipunyai kubus ABCD.EFGH dengan panjang rusuk 7 cm. Lukis dan hitunglah jarak titik  $E$  ke garis  $BD$ !

Penyelesaian:

Langkah-langkah:

- 1) Tentukan perpotongan  $AC$  dan  $BD$  yaitu titik  $O$
- 2) Hubungkan titik  $E$  dengan titik  $O$  (no 1).
- 3) Hubungkan  $EB$  dan  $ED$ , sehingga diperoleh  $\triangle EBD$
- 4) Perhatikan  $\triangle BDE$ ,  $EO$  adalah garis berat, sehingga  $EO \perp BD$ .
- 5) Jadi Jarak  $E$  ke garis  $BD$  adalah panjang ruas  $EO$
- 6) Menghitung panjang  $EO$ .
- 7) Perhatikan  $\triangle EAO$  siku-siku di  $A$ ,  $EA = 7$ ,  $AO = 7\sqrt{2}$
- 8) Berdasarkan teorema Pythagoras, diperoleh

$$EO = \sqrt{EA^2 + AO^2}$$

$$\Leftrightarrow EO = \sqrt{7^2 + (7\sqrt{2})^2}$$

$$\Leftrightarrow EO = \sqrt{49 + 98}$$

$$\Leftrightarrow EO = \sqrt{147}$$

- 9) Jadi jarak titik  $E$  ke titik  $BD$  adalah panjang ruas garis  $EO$  yaitu  $\sqrt{147}$  cm.

Simpulan:

Jadi jarak titik  $A$  ke garis  $g$  dalam ruang dimensi tiga adalah panjang ruas garis yang ditarik dari titik  $A$  tegak lurus terhadap garis  $g$ .

Setelah kalian dapat menentukan jarak titik  $E$  ke garis  $BD$ , dapatkah kalian menentukan jarak titik  $G$  ke garis  $BD$ ? Berapakah jarak titik  $G$  ke garis  $BD$ ?

Berapakah jarak titik  $F$  ke garis  $AC$ ?  $\sqrt{147}$

Berapakah jarak titik  $H$  ke garis  $AC$ ?  $\sqrt{147}$

Apakah jaraknya sama? Ya

## JARAK TITIK KE BIDANG

Dipunyai kubus ABCD.EFGH dengan panjang rusuk 8 cm. Lukis dan hitunglah jarak titik  $C$  ke bidang  $BDG$ .

Penyelesaian:

Langkah-langkah:

- 1) Hubungkan titik  $C$  dan titik  $E$  diperoleh garis  $EC$
- 2) Garis  $EC$  menembus bidang  $BDG$  di titik ....
- 3) Intuisi: Panjang ruas garis  $CP$  adalah jarak titik  $C$  ke bidang  $BDG$ .
- 4) Buktikan ruas garis  $CP \perp BDG$ .

Bukti:

Akan dibuktikan  $CP \perp BDG$ .

Karena  $CP \in EC$ , maka akan dibuktikan  $EC \perp BDG$

- $CF \perp BG$ , (persegi)

$$CD \perp BG, (CD \perp BCGF)$$

$CF$  dan  $CD$  berpotongan  $\in CDEF$

$$BG \perp CDEF, EC \in CDEF$$

$$\therefore BG \perp EC.$$

- $AC \perp BD$ , (persegi)

$$CG \perp BD, (CG \perp BCGF)$$

$AC$  dan  $CG$  berpotongan  $\in ACGE$

$$BD \perp ACGE, EC \in ACGE$$

$$\therefore BD \perp EC.$$

- $BG \perp EC$ ,

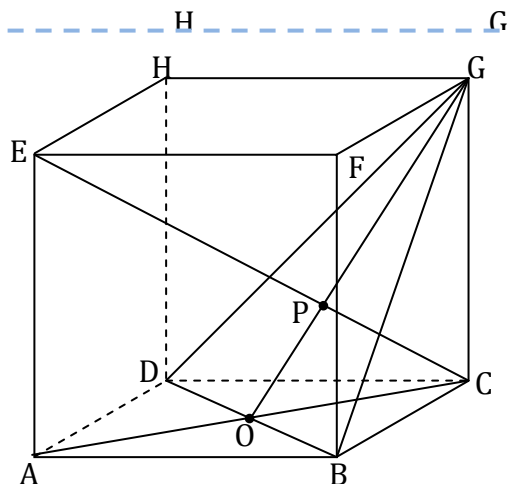
$$BD \perp EC,$$

$BG$  dan  $BD$  berpotongan  $\in BDG$

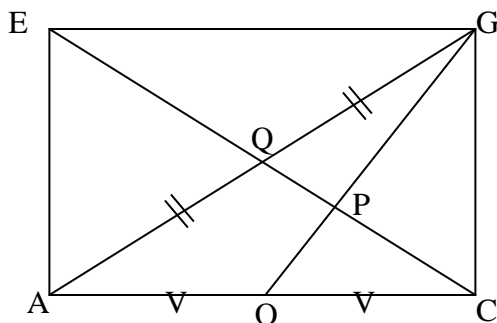
$$\therefore EC \perp BDG.$$

Karena  $EC \perp BDG$  dan  $CP \in EC$  maka  $CP \perp BDG$

- 5) Jadi panjang ruas garis  $CP$  adalah jarak titik  $C$  ke bidang  $BDG$ .



6) Menghitung panjang ruas garis  $CP$ .



Perhatikan  $\triangle ACG$ ,

$GO$  membagi  $AC$  dua sama panjang yaitu  $AO = OC$ , maka  $GO$  disebut garis berat  $\triangle ACG$ .

$CQ$  membagi  $AG$  dua sama panjang yaitu  $AQ = GQ$ , maka  $CQ$  disebut garis berat  $\triangle ACG$ .

$GO$  dan  $CQ$  berpotongan pada titik  $P$ , maka  $P$  disebut titik berat  $\triangle ACG$

Akibatnya,

$$\frac{GP}{GO} = \frac{CP}{CQ} = \frac{2}{3}$$

$$\Leftrightarrow CP = \frac{2}{3} CQ$$

$$\Leftrightarrow CP = \frac{2}{3} \left( \frac{1}{2} EC \right)$$

$$\Leftrightarrow CP = \frac{1}{3} EC$$

$$\Leftrightarrow CP = \frac{1}{3} (8\sqrt{3})$$

$$\Leftrightarrow CP = \frac{8}{3} \sqrt{3}$$

7) Jadi jarak titik  $C$  ke bidang  $BDG$  adalah panjang ruas garis  $CP$  yaitu  $\frac{8}{3}\sqrt{3}$ .

Setelah kalian dapat menentukan jarak titik  $C$  ke bidang  $BDG$ , dapatkah kalian menentukan jarak titik  $E$  ke bidang  $BDG$ ?

Berapakah jarak titik  $E$  ke bidang  $BDG$ ?

Berapakah jarak titik  $G$  ke bidang  $BDE$ ?

### LEMBAR KEGIATAN PESERTA DIDIK (LKPD) 3

Tujuan:

1. Siswa dapat menentukan jarak antara dua garis sejajar dalam ruang dimensi tiga.
2. Siswa dapat menentukan jarak antara garis dan bidang yang sejajar dalam ruang dimensi tiga.

Nama : 1.....  
 2.....  
 3.....  
 4.....  
 5.....

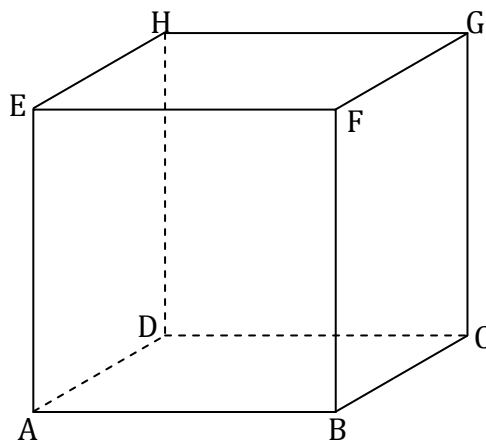
Kelas :

#### 4. JARAK ANTARA DUA GARIS SEJAJAR

Dipunyai kubus ABCD.EFGH dengan rusuk 8 cm.  $P$  adalah perpotongan  $EG$  dan  $FH$  dan  $Q$  adalah perpotongan  $AC$  dan  $BD$ . Lukis dan hitunglah jarak  $AP$  dan  $QG$ !

Penyelesaian:

- 1) Apakah  $AP$  dan  $QG$  sejajar?....
- 2) Garis apakah yang tegak lurus dengan  $AP$  dan  $QG$ ?...
- 3) Garis .... memotong  $AP$  dan  $QG$  berturut-turut pada titik ... dan titik ...
- 4) Jadi jarak  $AP$  dan  $QG$  adalah .....
- 5) Menghitung panjang ruas garis....



- 6) Jadi jarak titik jarak  $AP$  dan  $QG$  adalah ....  
 yaitu..... cm.

Simpulan:

Jadi jarak dua garis sejajar dalam ruang dimensi tiga adalah.....

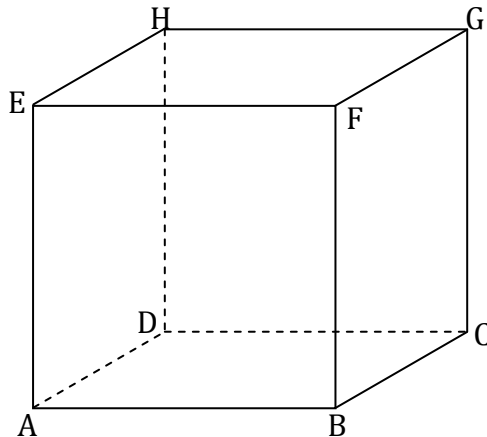
.....



### JARAK ANTARA GARIS DAN BIDANG YANG SEJAJAR

Dipunyai kubus  $ABCD.EFGH$  dengan panjang rusuk 8 cm. Lukis dan hitunglah jarak garis  $AD$  ke bidang  $BCHE$ !

Penyelesaian:



- 1) Apakah  $AD$  dan bidang  $BCHE$  sejajar? Mengapa?  
.....
- 2) Pilih salah satu titik pada garis  $AD$ , misal titik...
- 3) Melalui titik ... tarik garis tegak lurus bidang  $BCHE$  yaitu garis....
- 4) Garis ... menembus bidang  $BCHE$  di titik ...
- 5) Jarak garis  $AD$  ke bidang  $BCHE$  adalah...
- 6) Menghitung panjang ruas garis ...
  
- 7) Jadi jarak garis  $AD$  ke bidang  $BCHE$  adalah ... yaitu ... cm.

Simpulan:

Jadi jarak garis  $g$  ke bidang  $\alpha$  dalam ruang dimensi tiga adalah.....

.....

## KUNCI JAWABAN LEMBAR KEGIATAN PESERTA DIDIK (LKPD)

Tujuan:

1. Siswa dapat menentukan jarak antara dua garis sejajar dalam ruang dimensi tiga.
2. Siswa dapat menentukan jarak antara garis dan bidang yang sejajar dalam ruang dimensi tiga.

Nama : 1. ....  
 2. ....  
 3. ....  
 4. ....  
 5. ....

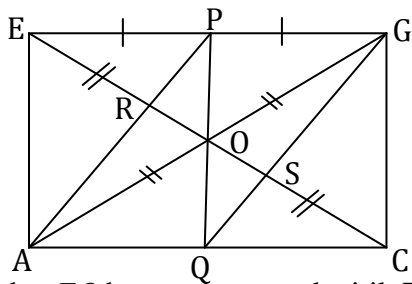
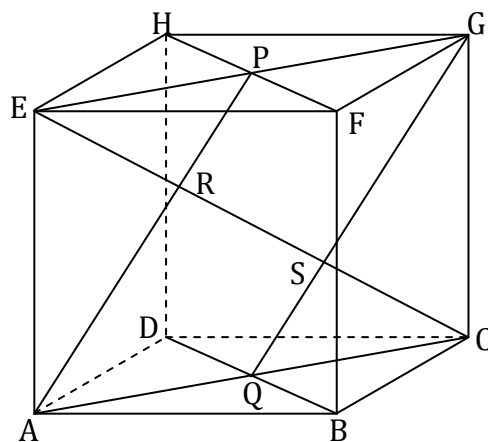
Kelas :

### 4. JARAK ANTARA DUA GARIS SEJAJAR

Dipunyai kubus ABCD.EFGH dengan rusuk 8 cm.  $P$  adalah perpotongan  $EG$  dan  $FH$  dan  $Q$  adalah perpotongan  $AC$  dan  $BD$ . Lukis dan hitunglah jarak  $AP$  dan  $QG$ !

Penyelesaian:

- 1) Apakah  $AP$  dan  $QG$  sejajar? Ya
- 2) Garis apakah yang tegak lurus dengan  $AP$  dan  $QG$ ?  $EC$
- 3) Garis  $EC$  memotong  $AP$  dan  $QG$  berturut-turut pada titik  $R$  dan titik  $S$
- 4) Jadi jarak  $AP$  dan  $QG$  adalah panjang ruas garis  $RS$
- 5) Menghitung panjang ruas garis  $RS$ .



$AP$  dan  $EO$  berpotongan pada titik  $R$ , maka  $R$  disebut titik berat  $\triangle AEG$

Akibatnya,

$$\frac{ER}{EO} = \frac{AR}{AP} = \frac{2}{3}$$

$$\Leftrightarrow ER = \frac{2}{3} EO$$

$$\Leftrightarrow ER = \frac{2}{3} \left( \frac{1}{2} EC \right)$$

$$\Leftrightarrow ER = \frac{1}{3} EC$$

$$EC = ER + RS + SC$$

$$\Leftrightarrow EC = \frac{1}{3} EC + RS + \frac{1}{3} EC +$$

$$\Leftrightarrow RS = \frac{1}{3} EC$$

$$\Leftrightarrow RS = \frac{1}{3} 8\sqrt{3} = \frac{8}{3} \sqrt{3}$$

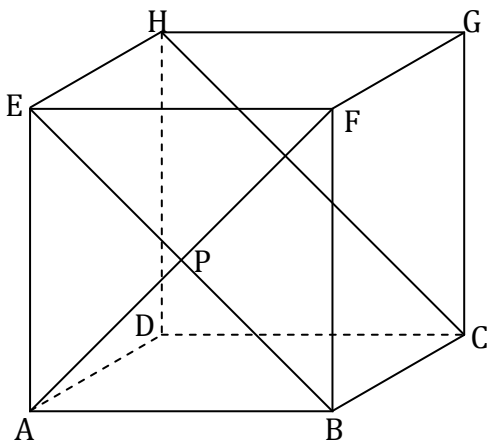
Simpulan:

Jadi jarak dua garis sejajar dalam ruang dimensi tiga adalah panjang ruas garis yang tegak lurus terhadap kedua garis tersebut.

## JARAK ANTARA GARIS DAN BIDANG YANG SEJAJAR

Dipunyai kubus ABCD.EFGH dengan panjang rusuk 8 cm. Lukis dan hitunglah jarak garis  $AD$  ke bidang  $BCHE$ !

Penyelesaian:



- 1) Apakah  $AD$  dan bidang  $BCHE$  sejajar? Mengapa? Ya, karena  $AD \parallel EH$ ,  $EH \in BCHE$ ,  
Jadi  $AD \perp BCHE$
- 2) Pilih salah satu titik pada garis  $AD$ , misal titik  $A$
- 3) Melalui titik  $A$  tarik garis tegak lurus bidang  $BCHE$  yaitu garis  $AF$
- 4) Garis  $AF$  menembus bidang  $BCHE$  di titik  $P$
- 5) Jarak garis  $AD$  ke bidang  $BCHE$  adalah panjang ruas garis  $AP$ .
- 6) Menghitung panjang ruas garis  $AP$ .

$$AP = \frac{1}{2} AF$$

$$\Leftrightarrow AP = \frac{1}{2} 8\sqrt{2}$$

$$\Leftrightarrow AP = 4\sqrt{2}$$

- 7) Jadi jarak garis  $AD$  ke bidang  $BCHE$  adalah panjang ruas garis  $AP$  yaitu  $4\sqrt{2}$  cm.

Simpulan:

Jadi jarak garis  $g$  ke bidang  $\alpha$  dalam ruang dimensi tiga adalah panjang ruas garis yang tegak lurus terhadap garis  $g$  dan bidang  $\alpha$ .

### LEMBAR KEGIATAN PESERTA DIDIK (LKPD) 4

Tujuan:

5. Siswa dapat menentukan jarak antara dua bidang yang sejajar
6. Siswa dapat menentukan jarak antara dua garis bersilangan dalam ruang dimensi tiga.

Nama : 1.....  
 2.....  
 3.....  
 4.....  
 5.....

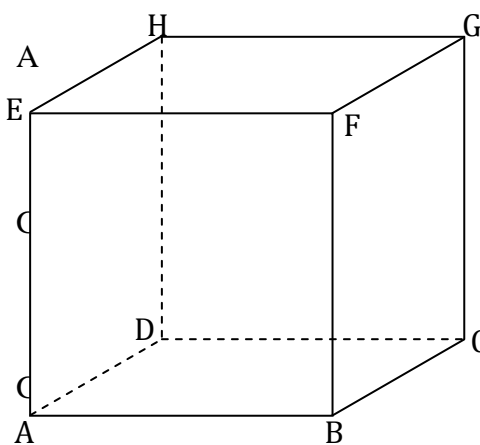
Kelas :

#### 6. JARAK DUA BIDANG YANG SEJAJAR

Dipunyai kubus ABCD.EFGH dengan panjang rusuk 8 cm. Lukis dan hitunglah jarak bidang  $AFH$  ke bidang  $BDG$ !

Penyelesaian:

- 1) apakah bidang  $AFH$  dan bidang  $BDG$  sejajar?  
 .....
- 2) aris apakah yang tegak lurus bidang  $AFH$  dan bidang  $BDG$ ?.....
- 3) aris .... menembus bidang  $AFH$  pada titik ... dan menembus bidang  $BDG$  pada titik ...
- 4) jarak bidang  $AFH$  dan bidang  $BDG$  adalah .....
- 5) menghitung panjang ruas garis ...



J

M

Simpulan:

Jadi jarak bidang  $\alpha$  dan bidang  $\beta$  yang sejajar dalam ruang dimensi tiga adalah.....

.....

## JARAK DUA GARIS BERSILANGAN

Dipunyai kubus  $ABCD.EFGH$  dengan rusuk 7 cm.

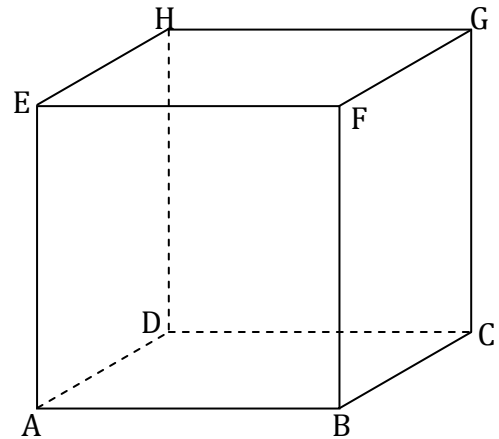
- Lukis dan hitunglah jarak  $EG$  ke  $FC$ !
- Lukis dan hitunglah jarak  $FC$  ke  $BE$ !

a. Jarak titik  $EG$  ke  $FC$ .

Penyelesaian:

Langkah-langkah:

- Tarik garis  $//EG$  dan memotong  $FC$  yaitu....
- ... dan  $FC$  berpotongan sehingga dapat dibuat sebuah bidang yaitu bidang ....
- Tarik garis yang tegak lurus dengan bidang ..... yaitu ....
- Pilih salah satu titik pada  $EG$  yaitu ....
- Melalui titik ... tarik garis  $//...$  sehingga menembus bidang  $ACF$  di titik ....
- ... adalah jarak  $EG$  ke bidang  $ACF$ .
- Melalui titik tembus itu tarik garis  $//AC$  sehingga memotong  $FC$  di titik ....
- Melalui titik ... tarik garis sejajar ... sehingga memotong  $EG$  di titik
- Jarak  $EG$  dan  $FC$  adalah....
- Menghitung panjang ruas garis ...



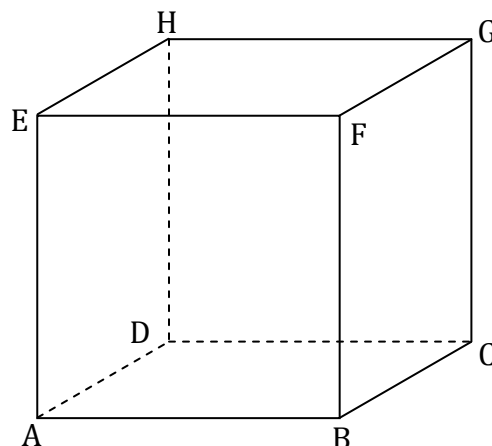
11) Jadi jarak  $EG$  ke  $FC$  adalah panjang .... yaitu .... cm.

b. Jarak titik  $FC$  ke  $BE$ .

Penyelesaian:

Langkah-langkah:

- 1) Tarik garis  $//FC$  yang memotong  $BE$  yaitu ....
- 2)  $BE$  dan ... berpotongan sehingga dapat dibuat sebuah bidang yaitu bidang ....
- 3) Tarik garis  $//BE$  yang memotong  $FC$  yaitu ....
- 4)  $FC$  dan ... berpotongan sehingga dapat dibuat sebuah bidang yaitu bidang ....
- 5) Tarik garis tegak lurus bidang  $BDE$  dan  $CFH$  yaitu ....
- 6) ... menembus  $BDE$  di titik ..., dan menembus  $CFH$  di titik ....
- 7) ... adalah jarak bidang  $BDE$  dan  $CFH$ .
- 8) Melalui  $Q$  tarik garis  $//BD$  sehingga memotong  $BE$  dan  $DE$  di titik ... dan titik ....
- 9) Melalui  $R$  tarik garis  $//HF$  sehingga memotong  $FC$  dan  $CH$  di titik ... dan titik ....
- 10) Hubungkan titik  $S, T, U$ , dan  $V$ .  $STUV$  membentuk bangun apa?.....  
Akan ditunjukkan  $STUV$  ....



Jadi  $STUV$  adalah ....

Akibatnya ... = ....

11) Jarak  $BE$  dan  $FC$  adalah....

12) Menghitung panjang ....

13) Jadi jarak  $BE$  dan  $FC$  adalah ...

yaitu ... cm.

Simpulan:

Jarak antara garis  $g$  dan garis  $h$  yang bersilangan dalam ruang dimensi tiga sama dengan

a. ....

b. ....

## KUNCI JAWABAN LEMBAR KEGIATAN PESERTA DIDIK (LKPD) 4

Tujuan:

7. Siswa dapat menentukan jarak antara dua bidang yang sejajar
8. Siswa dapat menentukan jarak antara dua garis bersilangan dalam ruang dimensi tiga.

Nama : 1.....  
 2.....  
 3.....  
 4.....  
 5.....

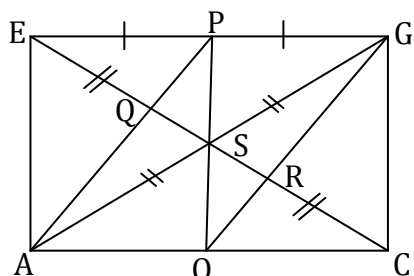
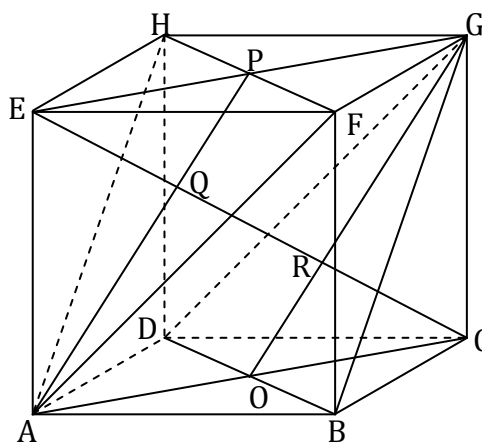
Kelas :

### 6. JARAK DUA BIDANG YANG SEJAJAR

Dipunyai kubus ABCD.EFGH dengan panjang rusuk 8 cm. Lukis dan hitunglah jarak bidang AFH ke bidang BDG!

Penyelesaian:

- 1) Apakah bidang AFH dan bidang BDG sejajar? Ya
- 2) Garis apakah yang tegak lurus bidang AFH dan bidang BDG? EC
- 3) Garis EC menembus bidang AFH pada titik Q dan menembus bidang BDG pada titik R.
- 4) Jarak bidang AFH dan bidang BDG adalah panjang ruas garis QR.
- 5) Menghitung panjang ruas garis QR.



$$\begin{aligned}
 EC &= EQ + QR + CR \\
 \Leftrightarrow EC &= \frac{1}{3} EC + QR + \frac{1}{3} EC + \\
 \Leftrightarrow QR &= \frac{1}{3} EC \\
 \Leftrightarrow QR &= \frac{1}{3} 8\sqrt{3} \\
 \Leftrightarrow QR &= \frac{8}{3} \sqrt{3}
 \end{aligned}$$

- 6) Jadi jarak bidang AFH dan bidang BDG adalah panjang ruas garis QR yaitu  $\frac{8}{3} \sqrt{3}$  cm.

Simpulan:

Jadi jarak bidang  $\alpha$  dan bidang  $\beta$  yang sejajar dalam ruang dimensi tiga adalah panjang ruas garis yang tegak lurus terhadap bidang  $\alpha$  dan bidang  $\beta$ .

## JARAK DUA GARIS BERSILANGAN

Dipunyai kubus  $ABCD.EFGH$  dengan rusuk 7 cm.

- Lukis dan hitunglah jarak  $EG$  ke  $FC$ !
- Lukis dan hitunglah jarak  $FC$  ke  $BE$ !

a. Jarak titik  $EG$  ke  $FC$ .

Penyelesaian:

Langkah-langkah:

- Tarik garis  $//EG$  dan memotong  $FC$  yaitu  $AC$ .
- $AC$  dan  $FC$  berpotongan sehingga dapat dibuat sebuah bidang yaitu bidang  $ACF$ .
- Tarik garis yang tegak lurus dengan bidang  $ACF$  yaitu  $HB$ .
- Pilih salah satu titik pada  $EG$  yaitu  $P$ .
- Melalui titik  $P$  tarik garis  $//HB$  sehingga menembus bidang  $ACF$  di titik  $Q$ .
- $PQ$  adalah jarak  $EG$  ke bidang  $ACF$ .
- Melalui titik tembus itu tarik garis  $//AC$  sehingga memotong  $FC$  di titik  $R$ .
- Melalui titik  $R$  tarik garis sejajar  $PQ$  sehingga memotong  $EG$  di titik  $R'$ .
- Jarak  $EG$  dan  $FC$  adalah panjang ruas garis  $RR'$ .
- Menghitung panjang ruas garis  $RR'$ .

$$RR' = PQ$$

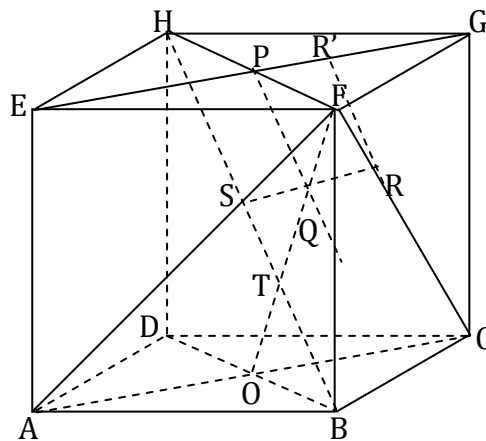
$$\text{Lihat } \triangle FTH, HT = \frac{2}{3}HB = \frac{2}{3}7\sqrt{3} = \frac{14}{3}\sqrt{3}$$

$$\frac{PQ}{HT} = \frac{FP}{FH}$$

$$\frac{PQ}{HT} = \frac{1}{2}$$

$$PQ = \frac{1}{2}HT = \frac{1}{2} \cdot \frac{14}{3}\sqrt{3} = \frac{7}{3}\sqrt{3}$$

11) Jadi jarak  $EG$  ke  $FC$  adalah panjang ruas garis yaitu  $\frac{7}{3}\sqrt{3}$  cm.





b. Jarak titik  $FC$  ke  $BE$ .

Penyelesaian:

Langkah-langkah:

- 1) Tarik garis  $//FC$  yang memotong  $BE$  yaitu  $DE$ .
- 2)  $BE$  dan  $DE$  berpotongan sehingga dapat dibuat sebuah bidang  $BDE$ .
- 3) Tarik garis  $//BE$  yang memotong  $FC$  yaitu  $CH$ .
- 4)  $FC$  dan  $CH$  berpotongan sehingga dapat dibuat bidang  $CFH$ .
- 5) Tarik garis tegak lurus bidang  $BDE$  dan  $CFH$  yaitu  $AG$ .
- 6)  $AG$  menembus  $BDE$  di titik  $Q$ , dan menembus  $CFH$  di titik  $R$ .
- 7)  $QR$  adalah jarak bidang  $BDE$  dan  $CFH$ .
- 8) Melalui  $Q$  tarik garis  $//BD$  sehingga memotong  $BE$  dan  $DE$  di titik  $T$  dan titik  $S$ .
- 9) Melalui  $R$  tarik garis  $//HF$  sehingga memotong  $FC$  dan  $CH$  di titik  $U$  dan titik  $V$ .
- 10) Hubungkan titik  $S$ ,  $T$ ,  $U$ , dan  $V$ .  $STUV$  membentuk bangun apa? Jajar genjang  
Akan ditunjukkan  $STUV$  adalah jajar genjang.

$$ST//UV \quad (HF//BD, \quad ST//BD, \quad UV//HF)$$

$$ST = UV \left( \frac{2}{3} HF \right)$$

Jadi  $STUV$  adalah jajar genjang.

Akibatnya  $TU = QR$ .

- 11) Jarak  $BE$  dan  $FC$  adalah panjang ruas garis  $TU$ .
- 12) Menghitung panjang  $TU$ .

$$TU = QR = \frac{1}{3} AG = \frac{1}{3} \cdot 7\sqrt{3} = \frac{7}{3}\sqrt{3}.$$

- 13) Jadi jarak  $BE$  dan  $FC$  adalah panjang ruas garis  $TU$  yaitu  $\frac{7}{3}\sqrt{3}$  cm.

Simpulan:

Jarak antara garis  $g$  dan garis  $h$  yang bersilangan dalam ruang dimensi tiga sama dengan

- a. Jarak antara garis  $g$  dan bidang  $\alpha$  yang melalui garis  $h$  dan sejajar dengan garis  $g$ , atau
- b. Jarak antara bidang-bidang  $\alpha$  dan  $\beta$  yang sejajar dengan  $\alpha$  melalui  $g$  dan  $\beta$  melalui  $h$ .

## LEMBAR DISKUSI PESERTA DIDIK 1

1. Diketahui kubus  $ABCD.EFGH$ . Tunjukkan bahwa  $HB \perp AC$ !
2. Dipunyai kubus  $ABCD.EFGH$ .  $P$  adalah perpotongan diagonal  $EG$  dan  $FH$ . Tunjukkan bahwa  $EC \perp AP$ !
3. Pada kubus  $ABCD.EFGH$ ,  $P$ ,  $Q$ ,  $R$  berturut-turut merupakan pertengahan  $AD$ ,  $AB$ , dan  $AE$ . Apakah  $PQR$  sejajar dengan  $CFH$ ? Jika ya Buktikanlah!.
4. Dipunyai kubus  $ABCD.EFGH$ . Lukislah sebuah bidang  $\alpha$  yang melalui diagonal ruang  $AG$  dan sejajar  $BD$ !

\*\*\* Good Luck \*\*\*

### KUNCI JAWABAN LEMBAR DISKUSI 1

1. Diketahui: Kubus  $ABCD.EFGH$

Tunjukkan bahwa  $HB \perp AC$ !

Bukti:

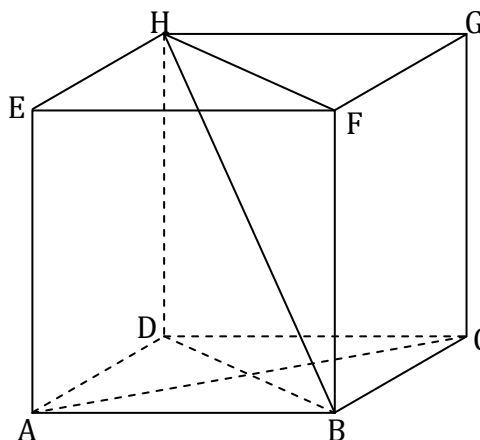
Akan dibuktikan  $AC \perp BDHF$

$AC \perp BD$  (persegi)

$AC \perp BF$  ( $BF \perp ABCD$ )

$BD$  dan  $BF$  berpotongan  $\in BDHF$ .

Jadi  $HB \perp AC$ .



2. Diketahui: Kubus  $ABCD.EFGH$ .

Tunjukkan bahwa  $AP \perp EC$ !

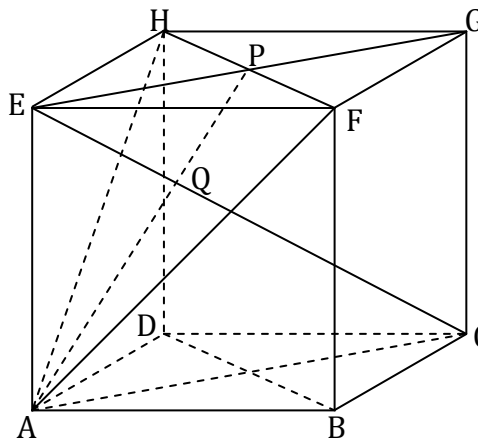
Bukti:

Akan ditunjukkan  $EC \perp AFH$ .

- $EC \perp AF$  maka akan ditunjukkan  $AF \perp BCHE$

$BE \perp AF$  (persegi)

$BC \perp AF$  ( $BC \perp ABFE$ )



$BE$  dan  $BC$  berpotongan  $\in BCHE$

$AF \perp BCHE$

$EC \in BCHE$

Jadi  $AF \perp EC$

- $EC \perp FH$  maka akan ditunjukkan  $FH \perp ACGE$

$GE \perp FH$  (persegi)

$CG \perp FH$  ( $CG \perp EFGH$ )

$GE$  dan  $CG$  berpotongan  $\in ACGE$

$FH \perp ACGE$

$FH \in ACGE$

Jadi  $FH \perp EC$

- $AF \perp EC$

$FH \perp EC$

$AF$  dan  $FH$  berpotongan  $\in AFH$ .

$EC \perp AFH$

$AP \in AFH$

Jadi  $EC \perp AP$ .

3. Diketahui: Kubus  $ABCD.EFGH$ ,  $P$  dan  $Q$  titik tengah

$AE$  dan  $FB$ .  $R$  dan  $S$  titik tengah  $CD$  dan  $DH$ .

Ditanya: Apakah  $PQCD$  sejajar dengan  $EFQR$ ?

Buktikanlah!

Penyelesaian:

Akan dibuktikan  $PQCD // EFRS$ .

$PQ // EF$  (bidang  $ABFE$ )

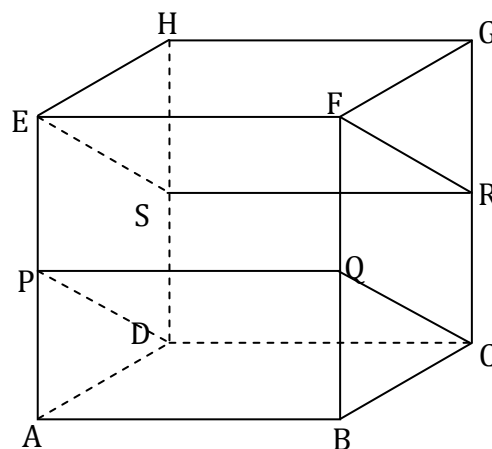
$BQ = QF = CR = RG$

$QC // FR$  (bidang  $BCGF$ )

$PQ$  dan  $QC$  berpotongan

$EF$  dan  $FR$  berpotongan.

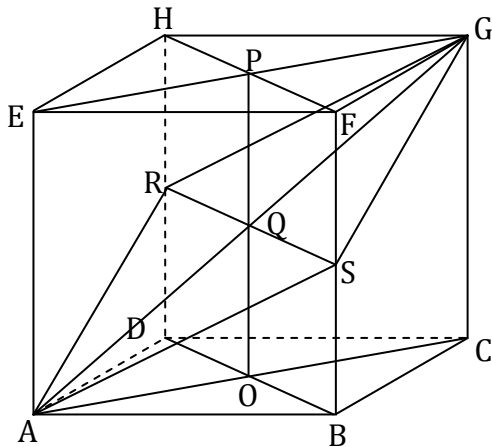
Jadi  $PQCD // EFRS$ .



4. Diketahui: Kubus  $ABCD.EFGH$ .

Lukislah sebuah bidang  $\alpha$  yang melalui diagonal ruang  $AG$  dan sejajar  $BD$ !

Penyelesaian:



Langkah-langkah:

- Buat bidang yang memuat  $AG$  yaitu  $ACGE$ .
- Buat bidang yang memuat  $BD$  yaitu  $BDHF$ .
- Perpotongan kedua bidang adalah  $OP$ .
- $OP$  memotong  $AG$  di titik  $Q$ .
- Melalui  $Q$  tarik garis  $//BD$  yaitu  $RS$ .
- $RS$  dan  $AG$  berpotongan sehingga dapat dibuat sebuah bidang yaitu  $ASGR$ .
- $ASGR$  adalah bidang  $\alpha$ .

## LEMBAR DISKUSI PESERTA DIDIK 2

1. Diketahui kubus  $ABCD.EFGH$  dengan panjang rusuk 6 cm. Titik  $P$  adalah perpotongan  $EG$  dan  $FH$ .  $Q$  dan  $R$  berturut-turut merupakan titik tengah  $AB$  dan  $CD$ . Jarak titik  $P$  ke bidang  $FGRQ$  adalah ...
2. Dipunyai kubus  $ABCD.EFGH$  dengan panjang rusuk 4 cm. Jika titik  $Q$  terletak pada  $AB$  dengan  $AQ = 1$  cm. Lukis dan hitunglah jarak titik  $H$  ke  $CQ$ !
3. Dipunyai kubus  $ABCD.EFGH$  dengan panjang rusuk 10 cm. Titik  $P$  dan  $Q$  berturut-turut adalah titik tengah garis  $BC$  dan  $FG$ . Lukis dan hitunglah jarak titik  $B$  ke bidang  $APQ$ !

\*\*\* Good Luck \*\*\*

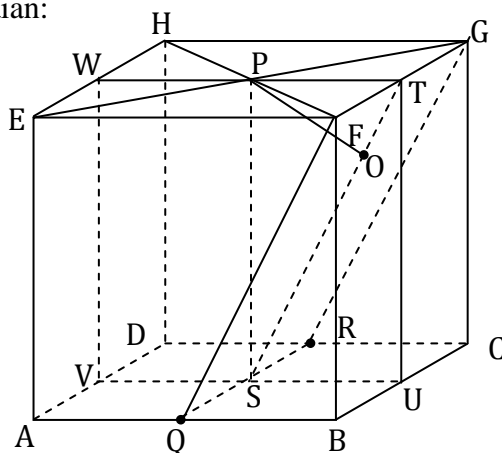
### KUNCI JAWABAN LEMBAR DISKUSI 2

1. Diketahui: Kubus  $ABCD.EFGH$  dengan panjang rusuk 6 cm.

Titik  $P$  pada perpotongan  $EG$  dan  $FH$ ,  $Q$  dan  $R$  berturut-turut merupakan titik tengah  $AB$  dan  $CD$ .

Ditanya : Tentukan jarak titik  $P$  ke bidang  $FGRQ$ !

Penyelesaian:



Langkah-langkah:

- a. Tarik garis  $ST \parallel EQ$  dengan  $QS = SR$  dan  $FT = TG$ .
- b. Buat garis  $PO \perp ST$
- c. Akan dibuktikan  $PO \perp FGRQ$

$PO \perp ST$  (dibuat) karena  $ST \parallel EQ$  maka  $OP \perp QF$

$PO \perp FG$  ( $FG \perp VUTW$ )

$ST$  dan  $FG$  berpotongan pada bidang  $FGRQ$ .

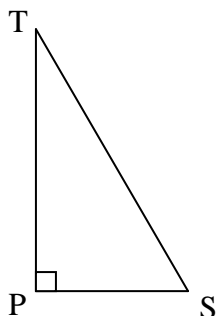
Jadi  $PO \perp FGRQ$

d.  $PO$  adalah jarak titik  $P$  ke bidang  $FGRQ$ .

e. Menghitung panjang  $PO$ .

- Mencari panjang  $ST$

Perhatikan  $\triangle SPT$  siku-siku di  $P$ .



$$PS = \frac{1}{2} \cdot 6 = 3 \text{ cm}$$

$$PT = AE = 6 \text{ cm}$$

$$ST = \sqrt{PS^2 + PT^2}$$

$$\Leftrightarrow ST = \sqrt{3^2 + 6^2}$$

$$\Leftrightarrow ST = \sqrt{9 + 36}$$

$$\Leftrightarrow ST = \sqrt{45}$$

$$\Leftrightarrow ST = 3\sqrt{5}$$

- Perhatikan  $\triangle SPT$  dan  $\triangle TOP$

Akan dibuktikan  $\triangle SPT \approx \triangle TOP$ .

$\angle SPT = \angle TOP$  (siku-siku)

$\angle SPT = \angle TOP$  (berhimpit)

$\therefore \triangle SPT \approx \triangle TOP$

Akibatnya

$$\frac{PO}{PT} = \frac{PS}{ST}$$

$$\Leftrightarrow \frac{PO}{6} = \frac{3}{3\sqrt{5}}$$

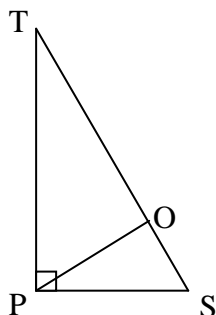
$$\Leftrightarrow \frac{PO}{6} = \frac{1}{\sqrt{5}}$$

$$\Leftrightarrow \frac{PO}{6} = \frac{1}{\sqrt{5}}$$

$$\Leftrightarrow \frac{PO}{6} = \frac{1}{\sqrt{5}}$$

$$\Leftrightarrow \frac{PO}{6} = \frac{1}{\sqrt{5}}$$

$$\Leftrightarrow PO = \frac{6}{\sqrt{5}}$$



f. Jadi jarak titik  $P$  ke bidang  $FGRQ$  adalah panjang ruas garis  $PO$  yaitu  $\frac{6}{\sqrt{5}}$  cm.

2. Diketahui:

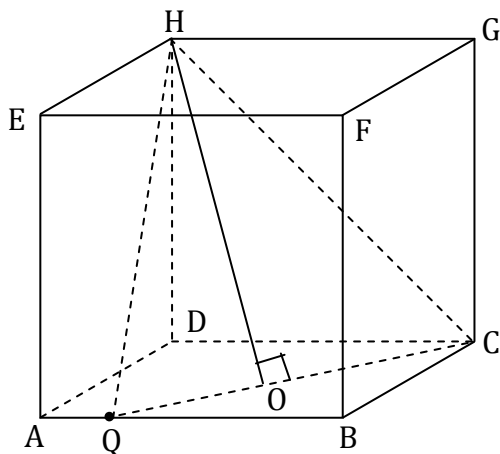
Kubus  $ABCD.EFGH$  mempunyai panjang rusuk 4 cm

titik  $P$  pada  $AB$  dengan  $AP = 1$  cm

Ditanya:

Lukis dan hitunglah jarak titik  $H$  ke  $CQ$ !

Penyelesaian:

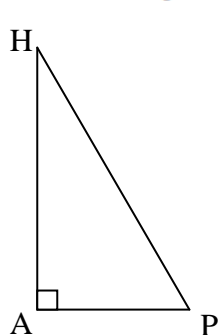


Langkah-langkah:

- Lukiskan titik  $Q$  pada  $AB$  se hingga  $AQ = 1$  cm, dan hubungkan titik  $Q$  dan  $C$  sehingga diperoleh  $CQ$ .
- Hubungkan titik  $H$  dengan titik  $C$  dan titik  $P$  sehingga diperoleh bidang  $HCQ$ .
- Tarik garis melalui titik  $H$  dan tegak lurus  $CQ$  diperoleh  $HO$ .
- $HO$  adalah jarak titik  $H$  ke  $CQ$ .
- Menghitung panjang  $HO$ .

- Menghitung panjang  $HQ$ .

Perhatikan  $\triangle HAP$  siku-siku di  $A$ .

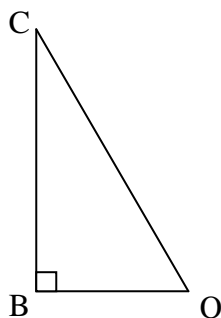


$$AQ = 1 \text{ cm}, AH = 4\sqrt{2}$$

$$\begin{aligned} HQ &= \sqrt{AQ^2 + AH^2} \\ \Leftrightarrow HQ &= \sqrt{1^2 + (4\sqrt{2})^2} \\ \Leftrightarrow HQ &= \sqrt{1 + 32} \\ \Leftrightarrow HQ &= \sqrt{33} \end{aligned}$$

- Menghitung panjang  $CQ$

Perhatikan  $\triangle QBC$  siku-siku di  $B$ .



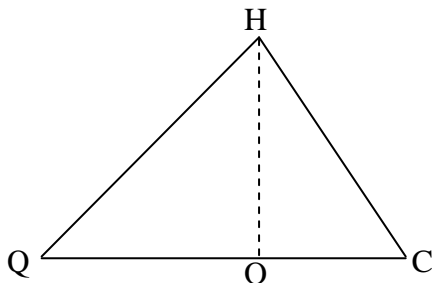
$$QB = 3 \text{ cm}$$

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

$$\begin{aligned} CQ &= \sqrt{QB^2 + BC^2} \\ \Leftrightarrow CQ &= \sqrt{3^2 + 4^2} \\ \Leftrightarrow CQ &= \sqrt{9 + 16} \\ \Leftrightarrow CQ &= \sqrt{25} \end{aligned}$$

- Mencari panjang  $HO$ .

Perhatikan  $\triangle HQC$



Dengan menggunakan teorema proyeksi, diperoleh

$$HQ^2 = HC^2 + QC^2 - 2 \cdot OC \cdot QC$$

$$\Leftrightarrow (\sqrt{33})^2 = (4\sqrt{2})^2 + 5^2 - 2 \cdot OC \cdot 5$$

$$\Leftrightarrow 33 = 32 + 25 - 10 OC$$

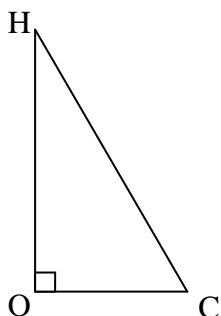
$$\Leftrightarrow 33 = 57 - 10 OC$$

$$\Leftrightarrow 10 OC = 57 - 33$$

$$\Leftrightarrow OC = \frac{24}{10}$$

$$\Leftrightarrow OC = \frac{12}{5}$$

Perhatikan  $\triangle HOC$  siku-siku di  $O$ .



$$HC = 4\sqrt{2} \text{ cm}$$

$$OC = \frac{12}{5} \text{ cm}$$

$$HO = \sqrt{HC^2 - OC^2}$$

$$\Leftrightarrow HO = \sqrt{(4\sqrt{2})^2 - \left(\frac{12}{5}\right)^2}$$

$$\Leftrightarrow HO = \sqrt{32 - \frac{144}{25}}$$

$$\Leftrightarrow HO = \sqrt{\frac{800 - 144}{25}}$$

$$\Leftrightarrow HO = \sqrt{\frac{656}{25}}$$

$$\Leftrightarrow HO = \frac{4}{5}\sqrt{41}$$

f. Jadi jarak  $H$  ke garis  $CQ$  adalah panjang ruas garis  $HO$  yaitu  $\frac{4}{5}\sqrt{41}$  cm.

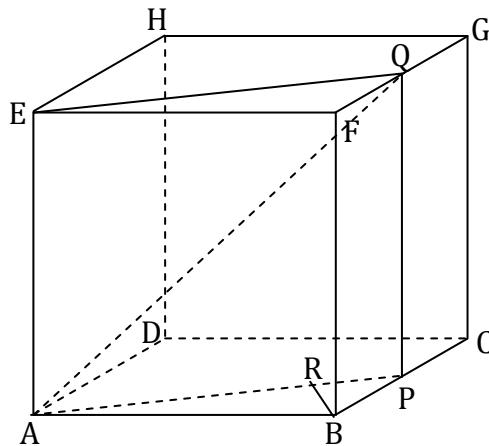
3. Diketahui: Kubus  $ABCD.EFGH$  dengan panjang rusuk 10 cm.

$P$  dan  $Q$  titik tengah  $BC$  dan  $FG$ .

Ditanya : Lukis dan hitunglah jarak titik  $B$  ke bidang  $APQ$ !

Penyelesaian :





Langkah-langkah:

a. Perluas bidang  $APQ$  menjadi  $APQE$ .

b. Buat garis  $BR$  tegak lurus  $AP$ .

c. Akan dibuktikan  $AP$  tegak lurus  $APQE$

$BR \perp AP$  (dibuat)

$BR \perp FB$  ( $FB \perp ABCD$ )

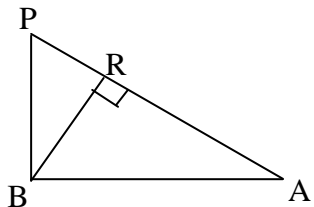
$AP$  dan  $FB$  berpotongan dan terletak pada  $APQE$ .

Jadi,  $BR \perp APQE$

d.  $BR$  adalah jarak titik  $B$  ke bidang  $APQE$ .

e. Menghitung panjang  $QB$ .

Perhatikan  $\triangle PBA$



$$PB = 5 \text{ cm}$$

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

$$AP = \sqrt{PB^2 + AB^2}$$

$$\Leftrightarrow AP = \sqrt{5^2 + 10^2}$$

$$\Leftrightarrow AP = \sqrt{25 + 100}$$

$$\Leftrightarrow AP = \sqrt{125}$$

$$\Leftrightarrow AP = 5\sqrt{5}$$

Dengan menggunakan prinsip luas segitiga, diperoleh

$$AB \cdot PB = AP \cdot BR$$

$$\Leftrightarrow 10 \cdot 5 = 5\sqrt{5} \cdot BR$$

$$\Leftrightarrow BR = \frac{50}{5\sqrt{5}}$$

$$\Leftrightarrow BR = \frac{10 \cdot \sqrt{5}}{\sqrt{5} \cdot \sqrt{5}}$$

$$\Leftrightarrow BR = 2\sqrt{5}$$

f. Jadi jarak titik  $B$  ke bidang  $APQ$  adalah panjang ruas garis  $BR$  yaitu  $2\sqrt{5}$  cm.

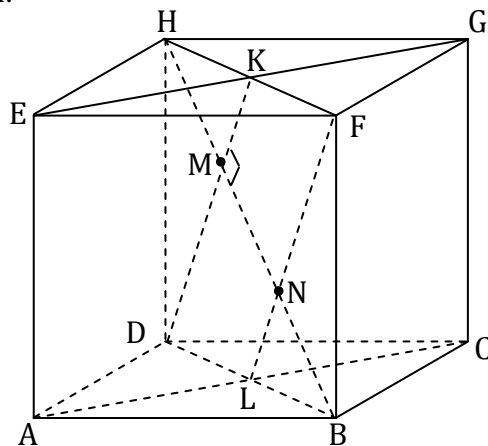
## LEMBAR DISKUSI PESERTA DIDIK 3

1. Diketahui kubus  $ABCD.EFGH$  dengan panjang rusuk 5 cm. Titik  $K$  adalah perpotongan  $EG$  dan  $FH$  dan titik  $L$  adalah perpotongan  $AC$  dan  $BD$ . Lukis dan hitunglah jarak  $DK$  dan  $FL$ !
2. Kubus  $ABCD.EFGH$  dengan panjang rusuk 12 cm. Panjang  $BP = \frac{2}{3}FB$  dan panjang  $CQ = \frac{2}{3}CG$ . Lukis dan hitunglah jarak  $BC$  ke bidang  $ADQP$ !

\*\*\* Good Luck \*\*\*

### KUNCI JAWABAN LEMBAR DISKUSI 3

1. Diketahui: Kubus  $ABCD.EFGH$  dengan panjang rusuk 5 cm,  
 $K$  adalah perpotongan  $EG$  dan  $FH$  dan  $L$  adalah perpotongan  $AC$  dan  $BD$ .  
 Ditanyakan: Lukis dan hitunglah jarak  $DK$  dan  $FL$ !  
 Penyelesaian:



Langkah-langkah:

- a. Membuat garis tegak lurus garis  $DK$  dan  $FL$  yaitu garis  $HB$ .
- b. Intuisi:  $MN$  adalah jarak garis  $DK$  dan  $FL$ .
- c. Akan dibuktikan  $MN \perp AP$  karena  $MN \in HB$ , maka akan dibuktikan  $HB \perp DK$ .

Akan ditunjukkan  $HB \perp DEG$

•  $HF \perp EG$  (persegi)

$FB \perp EG$  ( $FB \perp EFGH$ )

$HF$  dan  $FB$  berpotongan dan terletak pada bidang  $BDHF$ .

$$EG \perp BDHF.$$

$$HB \in BDHF$$

Jadi  $EG \perp HB$ .

- $AH \perp DE$  (persegi)

$$AB \perp DE \text{ (} AB \perp ADHE \text{)}$$

$AH$  dan  $HB$  berpotongan dan terletak pada bidang  $ABGH$ .

$$DE \perp ABGH.$$

$$HB \in ABGH$$

Jadi  $DE \perp HB$ .

- $EG \perp HB$

$$DE \perp HB$$

$EG$  dan  $DE$  berpotongan dan terletak pada bidang  $DEG$ .

$$HB \perp DEG.$$

$$DK \in DEG$$

Jadi  $DK \perp HB$

$$DK // FL, \text{ jadi } FL \perp HB.$$

d.  $MN$  adalah jarak garis  $DK$  dan  $FL$ .

e. Menghitung panjang  $MN$

$$MN = \frac{1}{3}HB = \frac{1}{3} \cdot 5\sqrt{3} = \frac{5}{3}\sqrt{3}$$

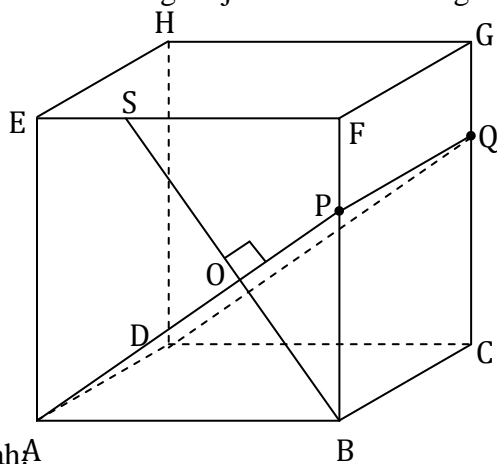
f. Jadi jarak garis  $DK$  dan  $FL$  adalah panjang ruas garis  $MN$  yaitu  $\frac{5}{3}\sqrt{3}$  cm.

2. Diketahui: Kubus  $ABCD.EFGH$  dengan panjang rusuk 12 cm,

$$BP = \frac{2}{3}FB, CQ = \frac{2}{3}CG.$$

Ditanyakan: Lukis dan hitunglah jarak  $BC$  ke bidang  $ADQP$ !

Penyelesaian:



Langkah-langkah

a. Tarik garis melalui  $B$  dan tegak lurus bidang  $ADQP$  yaitu ruas garis  $BS$ .

b. Akan dibuktikan  $BS \perp ADQP$ .

$$BS \perp AP \text{ (dibuat)}$$

$BS \perp PQ$  ( $PQ \perp ABFE$ )

$AP$  dan  $PQ$  berpotongan pada bidang  $ADQP$ .

Jadi  $BS \perp ADQP$

c.  $BO$  adalah jarak garis  $BC$  ke bidang  $ADQP$ .

d. Menghitung panjang  $BO$ .

- Perhatikan  $\triangle ABP$ , siku-siku di  $B$ .

$$AB = 12 \text{ cm}$$

$$BP = \frac{2}{3}FB = \frac{2}{3} \cdot 12 = 8 \text{ cm}$$

$$AP = \sqrt{AB^2 + BP^2}$$

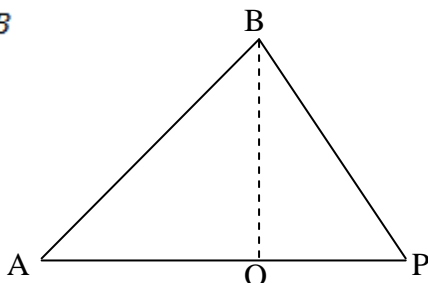
$$\Leftrightarrow AP = \sqrt{12^2 + 8^2}$$

$$\Leftrightarrow AP = \sqrt{144 + 64}$$

$$\Leftrightarrow AP = \sqrt{208}$$

$$\Leftrightarrow AP = 4\sqrt{13}$$

- Perhatikan  $\triangle APB$



Dengan menggunakan teorema proyeksi, diperoleh

$$AB^2 = BP^2 + AP^2 - 2 \cdot PO \cdot AP$$

$$\Leftrightarrow 12^2 = 8^2 + (4\sqrt{13})^2 - 2 \cdot PO \cdot (4\sqrt{13})$$

$$\Leftrightarrow 144 = 64 + 208 - 8\sqrt{13} PO$$

$$\Leftrightarrow 144 = 272 - 8\sqrt{13} PO$$

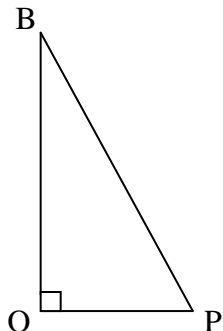
$$\Leftrightarrow 8\sqrt{13} PO = 272 - 144$$

$$\Leftrightarrow PO = \frac{128}{8\sqrt{13}}$$

$$\Leftrightarrow PO = \frac{16}{\sqrt{13}} \cdot \frac{\sqrt{13}}{\sqrt{13}}$$

$$\Leftrightarrow PO = \frac{16}{13}\sqrt{13}$$

Perhatikan  $\triangle BOP$



$$PO = \frac{16}{13}\sqrt{13} \text{ cm}$$

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

$$BO = \sqrt{BP^2 - PO^2}$$

$$\Leftrightarrow BO = \sqrt{8^2 - \left(\frac{16}{13}\sqrt{13}\right)^2}$$

$$\Leftrightarrow BO = \sqrt{64 - \frac{256}{13}}$$

$$\Leftrightarrow BO = \sqrt{\frac{832 - 256}{13}}$$

$$\Leftrightarrow BO = \sqrt{\frac{576}{13}}$$

$$\Leftrightarrow BO = \frac{24}{\sqrt{13}} \cdot \frac{\sqrt{13}}{\sqrt{13}}$$

$$\Leftrightarrow BO = \frac{24}{13} \sqrt{13}$$

e. Jadi jarak  $BC$  ke bidang  $ADQP$  adalah panjang ruas garis  $BO$  yaitu  $\frac{24}{13} \sqrt{13}$  cm.

## LEMBAR DISKUSI PESERTA DIDIK 4

3. Diketahui kubus  $ABCD.EFGH$  dengan  $P, Q, R$  berturut-turut merupakan pertengahan  $AD, AB$ , dan  $AE$ . Panjang  $AB$  adalah 6 cm. Lukis dan hitunglah jarak bidang  $CFH$  dan bidang  $PQR$ !
4. Diketahui kubus  $ABCD.EFGH$  dengan panjang rusuk 9 cm. Titik  $P$  adalah titik tengah  $EFGH$ . Lukis dan hitunglah jarak  $AP$  dan  $BD$ !

\*\*\* Good Luck \*\*\*

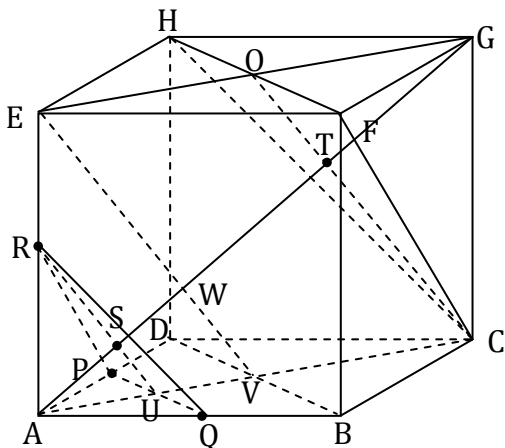
### KUNCI JAWABAN LEMBAR DISKUSI 4

3. Diketahui: Kubus  $ABCD.EFGH$  dengan  $AB = 6$  cm.

$P, Q, R$  berturut-turut merupakan pertengahan  $AD, AB$ , dan  $AE$ .

Ditanya: Lukis dan hitunglah jarak bidang  $CFH$  dan bidang  $PQR$ !

Penyelesaian:

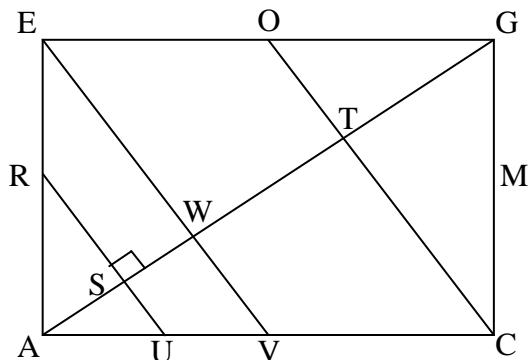


Langkah-langkah:

- a. Membuat ruas garis yang tegak lurus bidang  $CFH$  dan  $PQR$  yaitu garis  $EC$ .
- b.  $EC$  menembus bidang  $CFH$  di titik  $T$ , dan menembus bidang  $PQR$  di titik  $S$ .
- c.  $ST$  adalah jarak bidang  $CFH$  dan  $PQR$ .
- d. Mencari panjang  $ST$ .

Perhatikan bidang  $ACGE$

Buat garis melalui  $G$  dan  $\parallel AO$  yaitu garis  $EU$ .



Perhatikan  $\triangle EAV$ , siku-siku di A dan  $\triangle RAU$ , siku-siku di A.

Akan dibuktikan  $\triangle EAV \approx \triangle RAU$

$\angle AVE = \angle AUR$  (sehadap)

$\angle EAV = \angle RAU$  (berhimpit)

$\therefore \triangle EAV \approx \triangle RAU$

Akibatnya

$$\frac{AR}{AE} = \frac{AS}{AW}$$

$$\frac{3}{6} = \frac{AS}{\frac{1}{3}AG}$$

$$\Leftrightarrow \frac{1}{2} = \frac{AS}{\frac{1}{3} \cdot 6\sqrt{3}}$$

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

$$\Leftrightarrow AS = \sqrt{3}$$

$$AW = WT = TG = \frac{1}{3} \cdot 6\sqrt{3} = 2\sqrt{3}$$

$$AT = \frac{2}{3} \cdot 6\sqrt{3} = 4\sqrt{3}$$

$$ST = AT - AS$$

$$\Leftrightarrow ST = 4\sqrt{3} - 2\sqrt{3}$$

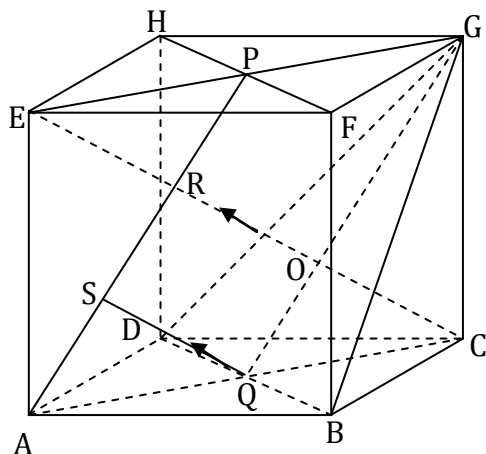
$$\Leftrightarrow ST = 2\sqrt{3}$$

e. Jadi jarak bidang  $CFH$  dan bidang  $PQR$  adalah panjang ruas garis  $ST$  yaitu  $2\sqrt{3}$  cm.

4. Diketahui: Kubus  $ABCD.EFGH$  panjang rusuk 9 cm. P titik tengah  $EFGH$ .

Ditanya: Lukis dan hitunglah jarak  $AP$  dan  $BD$ !

Penyelesaian:



Langkah-langkah:

- Membuat ruas garis  $\parallel AP$  dan memotong  $BD$  yaitu ruas garis  $GQ$ .
- Karena  $GQ$  berpotongan dengan  $BD$  maka dapat dibuat bidang  $BDG$ .
- Membuat garis yang tegak lurus bidang  $BDG$  dan ruas garis  $AP$  yaitu ruas garis  $EC$ .
- $EC$  memotong  $AP$  di titik  $R$  dan menembus bidang  $BDG$  di titik  $O$ .
- $RO$  adalah jarak  $AP$  ke bidang  $BDG$ .
- Membuat garis  $\parallel OR$  dan memotong  $BD$  di  $Q$  yaitu ruas garis  $QS$ .
- $QS$  adalah jarak  $AP$  ke  $BD$ .
- Mencari panjang  $QS$ .

Perhatikan  $\triangle ACR$

$$\frac{AQ}{AC} = \frac{QS}{CR}$$

$$\Leftrightarrow \frac{\frac{1}{2}AC}{AC} = \frac{QS}{\frac{2}{3}EC}$$

$$\Leftrightarrow \frac{\frac{9}{2}\sqrt{2}}{9\sqrt{2}} = \frac{QS}{\frac{2}{3} \cdot 9\sqrt{3}}$$

$$\Leftrightarrow \frac{1}{2} = \frac{QS}{6\sqrt{3}}$$

$$\Leftrightarrow QS = 6\sqrt{3} \cdot \frac{1}{2}$$

$$\Leftrightarrow QS = 3\sqrt{3}$$

- Jadi jarak  $AP$  ke  $BD$  adalah ruas garis  $QS$  yaitu  $3\sqrt{3}$  cm.





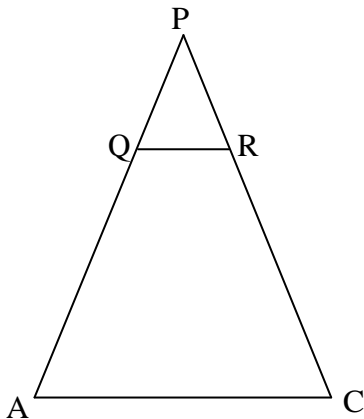
Langkah- langkah:

- Lukiskan titik  $P$  pada perpanjangan  $FB$  sehingga  $PF = \frac{2}{3}FB$ .
- Membuat bidang  $PAC$ , sehingga  $PA$  memotong  $EF$  di  $Q$  dan  $TC$  memotong  $FG$  di  $R$ .
- Perpotongan antara bidang  $PAC$  dan  $EFGH$  adalah ruas garis  $QR$ .
- $QR$  adalah jarak titik  $Q$  ke  $R$ .
- Menghitung panjang  $QR$ .

- Perhatikan  $\triangle PAC$ , dengan menggunakan perbandingan segitiga, diperoleh

$$\begin{aligned} \frac{PQ}{PA} &= \frac{PF}{PB} \\ \Leftrightarrow \frac{PQ}{PA} &= \frac{\frac{2}{3} \cdot 6}{\frac{5}{3} \cdot 6} \\ \Leftrightarrow \frac{PQ}{PA} &= \frac{4}{10} \\ \Leftrightarrow \frac{PQ}{PA} &= \frac{2}{5} \end{aligned}$$

- Perhatikan  $\triangle PAC$  dan  $\triangle PQR$



Akibatnya

$$\begin{aligned} \frac{PQ}{PA} &= \frac{QR}{AC} \\ \Leftrightarrow \frac{2}{5} &= \frac{QR}{6\sqrt{2}} \\ \Leftrightarrow QR &= \frac{12}{5}\sqrt{2} \end{aligned}$$

- Jadi jarak titik  $Q$  ke titik  $R$  adalah panjang ruas garis  $QR$  yaitu  $\frac{12}{5}\sqrt{2}$  cm.

### KUIS 3

- Diketahui kubus  $ABCD.EFGH$  dengan rusuk 8 cm. Bila titik  $R$  pertengahan  $GH$  dan titik  $S$  di tengah  $AB$ . Lukis dan hitunglah jarak  $AR$  dan  $SG$ !

Diketahui:

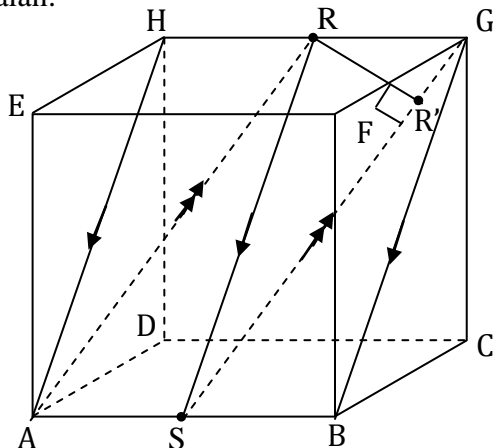
Kubus  $ABCD.EFGH$  dengan rusuk 8 cm.

Titik  $R$  pertengahan  $GH$  dan titik  $S$  di tengah  $AB$ .

Ditanya:

Lukis dan hitunglah jarak  $AR$  dan  $SG$ !

Penyelesaian:



Langkah-langkah:

- Lukis garis  $AR$  dan  $SG$ , diperoleh  $AR \parallel SG$ .
  - Membuat garis melalui  $R$  tegak lurus  $SG$  dan  $AR$  yaitu  $RR'$ .
  - $RR'$  adalah jarak ruas garis  $AR$  dan  $SG$ .
  - Menghitung panjang  $RR'$ .
- Perhatikan  $\triangle GBS$ , siku-siku di  $B$ .  
 $RS \parallel AH \parallel BG$  dan terletak pada bidang  $ABGH$  jadi  $RS = AH = BG$ .

- Perhatikan  $\triangle ADH$   
 $\triangle ADH$  siku-siku di  $D$ , maka

$$AH = \sqrt{AD^2 + DH^2}$$

$$\Leftrightarrow AH = \sqrt{8^2 + 8^2}$$

$$\Leftrightarrow AH = \sqrt{64 + 64}$$

$$\Leftrightarrow AH = \sqrt{128}$$

$$\Leftrightarrow AH = 8\sqrt{2}$$

- Perhatikan  $\triangle SBG$

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

$$BG = AH = 8\sqrt{2}$$

$$SG = \sqrt{SB^2 + BG^2}$$

$$\Leftrightarrow SG = \sqrt{4^2 + (8\sqrt{2})^2}$$

$$\Leftrightarrow SG = \sqrt{16 + 128}$$

$$\Leftrightarrow SG = \sqrt{144}$$

$$\Leftrightarrow SG = 12$$

- Perhatikan  $\triangle GRS$

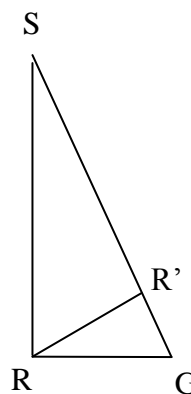
Berdasarkan prinsip luas segitiga diperoleh

$$SG \cdot RR' = RG \cdot RS$$

$$\Leftrightarrow 12 \cdot RR' = 4 \cdot 8\sqrt{2}$$

$$\Leftrightarrow RR' = \frac{32\sqrt{2}}{12}$$

$$\Leftrightarrow RR' = \frac{8}{3}\sqrt{2}$$

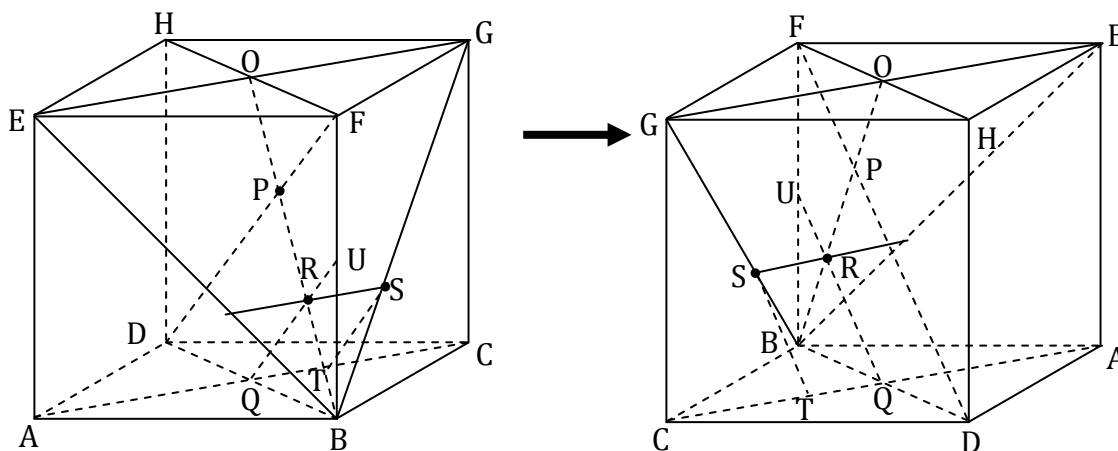


- e. Jadi jarak antara garis  $AR$  dan  $SG$  adalah panjang ruas garis  $RR'$  yaitu  $\frac{8}{3}\sqrt{2}$  cm.

#### KUIS 4

1. Kubus  $ABCD.EFGH$  dengan panjang rusuk 10 cm. Tentukan jarak  $AC$  dan  $BG$ .

Penyelesaian:



Langkah-langkah:

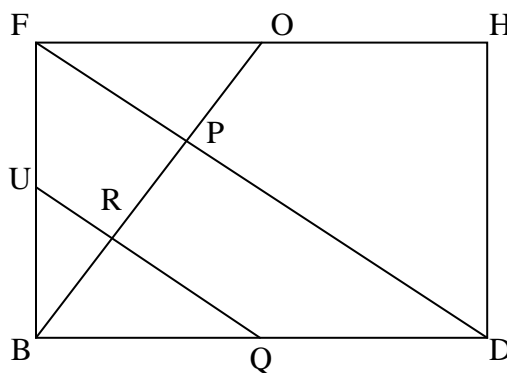
- Membuat garis  $\parallel AC$  yang memotong  $BG$  yaitu  $EG$ .
- $EG$  dan  $BG$  berpotongan maka dapat dibuat sebuah bidang yaitu bidang  $EBG$ .
- Mencari garis yang tegak lurus bidang  $EBG$  yaitu garis  $DF$ .
- $DF$  menembus bidang  $EBG$  di titik  $P$ .
- Pilih sebuah titik pada  $AC$  yaitu titik  $Q$ .
- Melalui titik  $Q$  buat garis  $\parallel DF$  sehingga memotong  $BO$  di titik  $R$ .
- Melalui  $R$  tarik garis sejajar  $EG$  sehingga memotong  $BG$  di  $S$ .
- Melalui titik  $S$  tarik garis  $\parallel QR$  sehingga memotong  $AC$  di titik  $T$ .
- $ST$  adalah jarak  $AC$  ke bidang  $BG$ .
- Menghitung panjang  $ST$ ,  $ST = QR$ .

• Perhatikan  $\triangle BPD$

$$\begin{aligned} \frac{BQ}{BD} &= \frac{QR}{PD} \\ \Leftrightarrow \frac{\frac{1}{2}BD}{10\sqrt{2}} &= \frac{QR}{\frac{2}{3}FD} \\ \Leftrightarrow \frac{\frac{1}{2} \cdot 10\sqrt{2}}{10\sqrt{2}} &= \frac{QR}{\frac{2}{3} \cdot 10\sqrt{3}} \\ \Leftrightarrow \frac{1}{2} &= \frac{QR}{\frac{20}{3}\sqrt{3}} \\ \Leftrightarrow QR &= \frac{1}{2} \cdot \frac{20}{3}\sqrt{3} \\ \Leftrightarrow QR &= \frac{10}{3}\sqrt{3} \end{aligned}$$

k. Karena  $QR = ST$  maka  $ST = \frac{10}{3}\sqrt{3}$

l. Jadi jarak  $AC$  ke  $BG$  adalah panjang ruas garis  $ST$  yaitu  $\frac{10}{3}\sqrt{3}$ cm.



## PR 1

1. Diketahui kubus  $ABCD.EFGH$ . Buktikan  $CFH // BED$ !
2. Diketahui kubus  $ABCD.EFGH$ . Buktikan  $AF \perp BCEH$ !
3. Diketahui kubus  $ABCD.EFGH$ . Buktikan  $AG \perp BDE$ !

## JAWABAN PR 1

1. Diketahui kubus  $ABCD.EFGH$ . Buktikan  $CFH // BED$ !

Penyelesaian:

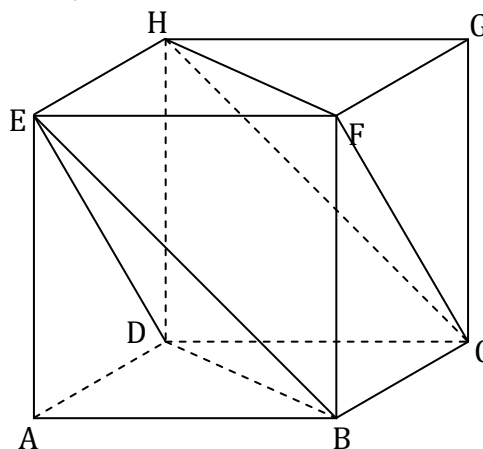
$EB // CH$

$BD // HF$

$EB$  dan  $BD$  berpotongan pada bidang  $BDE$ .

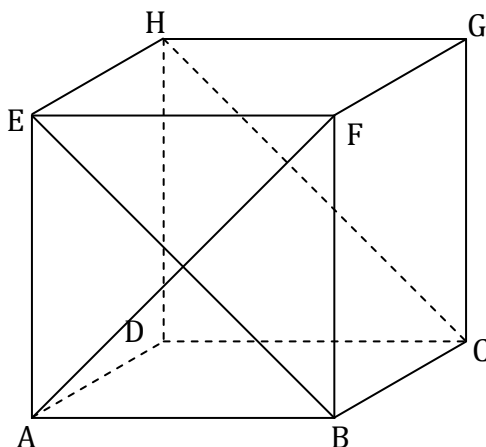
$CH$  dan  $HF$  berpotongan pada bidang  $CFH$ .

Jadi  $CFH // BED$ .



2. Diketahui kubus  $ABCD.EFGH$ . Buktikan  $AF \perp BCEH$ !

Penyelesaian:



Akan ditunjukkan  $AF \perp BCEH$ .

$AF \perp BE$  (persegi)

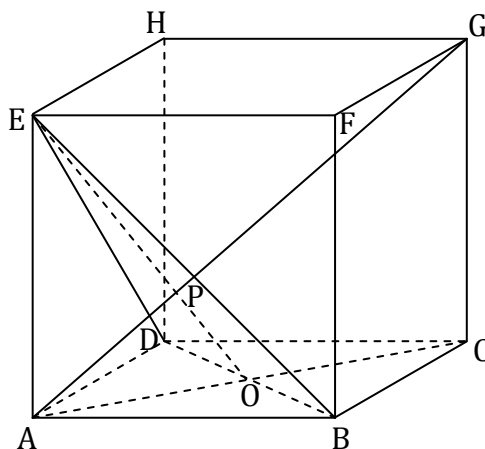
$AF \perp BC$  ( $BC \perp ABFE$ )

$BE$  dan  $BC$  berpotongan  $\in BCEH$ .

Jadi  $AF \perp BCEH$ .

3. Diketahui kubus  $ABCD.EFGH$ . Buktikan  $AG \perp BDE$ !

Penyelesaian:

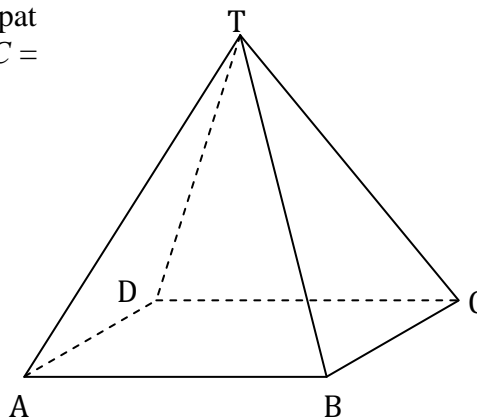


Akan ditunjukkan  $AG \perp BDE$ .

- $AF \perp BE$  (persegi)  
 $FG \perp BE$  ( $BC \perp ABFE$ )  
 $AF$  dan  $FG$  berpotongan  $\in ADGF$   
 $BE \perp ADGF$   
 $AG \in ADGF$   
 Jadi  $AG \perp BE$
- $AC \perp BD$  (persegi)  
 $CG \perp BD$  ( $CG \perp ABCD$ )  
 $AC$  dan  $CG$  berpotongan  $\in ACGE$   
 $BD \perp ACGE$   
 $AG \in ACGE$   
 Jadi  $AG \perp BD$
- $BE \perp AG$   
 $BD \perp AG$   
 $BE$  dan  $BD$  berpotongan  $\in BDE$ .  
 Jadi  $AG \perp BDE$ .

## PR 2

- Dipunyai kubus  $ABCD.EFGH$  dengan panjang rusuk 5 cm.  $P$  adalah perpotongan ruas garis  $EG$  dan  $FH$ , dan  $Q$  adalah titik tengah  $DH$ . Lukis dan hitunglah!
  - Jarak titik  $C$  ke titik  $P$ .
  - Jarak titik  $B$  ke titik  $Q$ .
- Dipunyai kubus  $ABCD.EFGH$  dengan panjang rusuk 7 cm.  $P$  adalah perpotongan ruas garis  $EG$  dan  $FH$ , dan  $Q$  adalah titik tengah  $DH$ . Lukis dan hitunglah Jarak titik  $P$  ke garis  $BC$ !
- Gambar di samping merupakan limas segi empat beraturan  $T.ABCD$ , dengan  $TC = 5$  cm, dan  $BC = 6$  cm. Tentukan jarak  $T$  ke bidang  $ABCD$ !



## JAWABAN PR 2

1. Diketahui: Kubus  $ABCD.EFGH$  panjang rusuk = 5 cm

P perpotongan EG dan FH

Q titik tengah DH

Ditanya:

- a. Jarak titik  $C$  ke titik  $P$ .
- b. Jarak titik  $B$  ke titik  $Q$ .

Penyelesaian:

- a. Jarak titik  $C$  ke titik  $P$

Jarak titik  $C$  ke titik  $P$  adalah ruas garis  $CP$ .

Perhatikan  $\triangle CGP$ , siku-siku di  $G$ .

$$GP = \frac{1}{2}EG = \frac{1}{2} \cdot 5\sqrt{2} = \frac{5}{2}\sqrt{2} \text{ cm}$$

$$CG = 5 \text{ cm}$$

$$CP = \sqrt{GP^2 + CG^2}$$

$$\Leftrightarrow CP = \sqrt{\left(\frac{5}{2}\sqrt{2}\right)^2 + 5^2}$$

$$\Leftrightarrow CP = \sqrt{\frac{25}{2} + 25}$$

$$\Leftrightarrow CP = \sqrt{\frac{25}{2} + \frac{50}{2}}$$

$$\Leftrightarrow CP = \sqrt{\frac{75}{2}}$$

$$\Leftrightarrow CP = \frac{5}{2}\sqrt{6}$$

Jadi jarak titik  $C$  ke titik  $P$  adalah panjang ruas garis  $CP$  yaitu  $\frac{5}{2}\sqrt{6}$ .

- b. Jarak titik  $B$  ke titik  $Q$ .

Jarak titik  $B$  ke titik  $Q$  adalah ruas garis  $BQ$ .

Perhatikan  $\triangle BDQ$ , siku-siku di  $D$ .

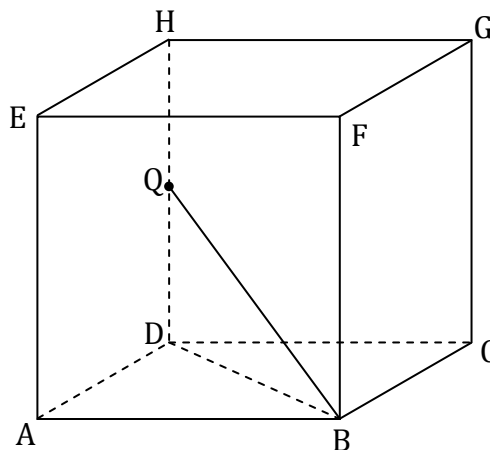
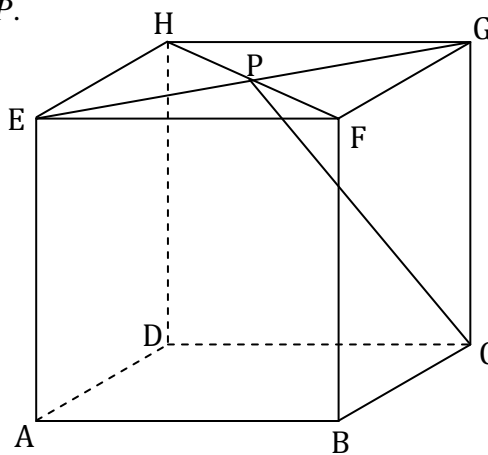
$$BD = 5\sqrt{2} \text{ cm}$$

$$DQ = \frac{5}{2} \text{ cm}$$

$$BQ = \sqrt{BD^2 + DQ^2}$$

$$\Leftrightarrow BQ = \sqrt{(5\sqrt{2})^2 + \left(\frac{5}{2}\right)^2}$$

$$\Leftrightarrow BQ = \sqrt{50 + \frac{25}{4}}$$





$$\Leftrightarrow BQ = \sqrt{\frac{225}{4}}$$

$$\Leftrightarrow BQ = \frac{15}{2}$$

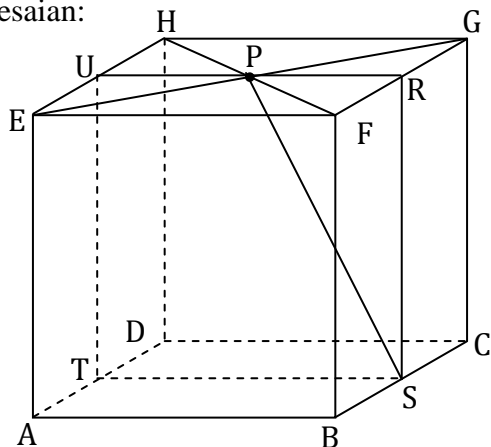
Jadi jarak titik  $B$  ke titik  $Q$  adalah panjang ruas garis  $BQ$  yaitu  $\frac{15}{2}$  cm.

2. Diketahui: Kubus  $ABCD.EFGH$  panjang rusuk = 7 cm

$P$  adalah perpotongan ruas garis  $EG$  dan  $FH$ , dan  $Q$  adalah titik tengah  $DH$ .

Ditanya : Lukis dan hitunglah jarak titik  $P$  ke garis  $BC$ !

Penyelesaian:



Langkah-langkah:

g. Tarik garis melalui  $P$  tegak lurus  $BC$ .

h. Intuisi:  $PS$  adalah jarak titik  $P$  ke garis  $BC$ .

i. Akan dibuktikan  $PS \perp BC$ , maka  $BC \perp RSTU$

$RS \perp BC$  ( $RS \parallel FB$ ,  $FB \perp ABCD$  maka  $RS \perp ABCD$ )

$ST \perp BC$  ( $ST \perp BCGF$ )

$RS$  dan  $ST$  berpotongan dan terletak pada bidang  $SRTU$ .

Jadi  $BC \perp SRTU$ .

$PS \in SRTU$

Jadi  $BC \perp PS$

j.  $PS$  adalah jarak titik  $P$  ke garis  $BC$ .

k. Menghitung panjang  $PS$ .

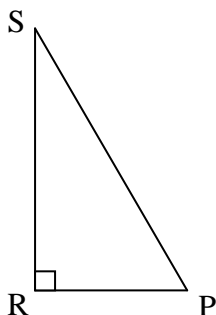
Perhatikan  $\triangle PRS$  siku-siku di  $R$ .

$$RS = 7 \text{ cm}$$

$$PR = \frac{1}{2}EF = \frac{1}{2} \cdot 7 = \frac{7}{2} \text{ cm}$$

$$PS = \sqrt{RS^2 + PR^2}$$

$$\Leftrightarrow PS = \sqrt{7^2 + \left(\frac{7}{2}\right)^2}$$



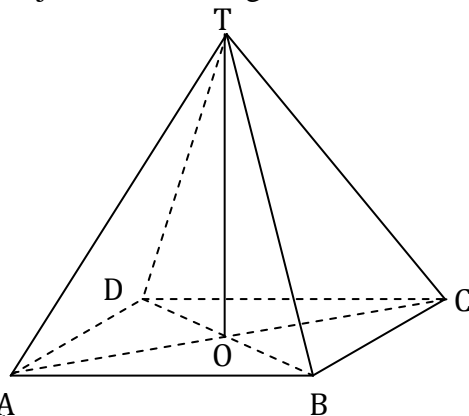
$$\begin{aligned} \Leftrightarrow PS &= \sqrt{49 + \frac{49}{4}} \\ \Leftrightarrow PS &= \sqrt{\frac{196 + 49}{4}} \\ \Leftrightarrow PS &= \sqrt{\frac{245}{4}} \\ \Leftrightarrow PS &= \frac{7}{2}\sqrt{5} \end{aligned}$$

1. Jadi jarak titik  $P$  ke garis  $BC$  adalah panjang ruas garis  $PS$  yaitu  $\frac{7}{2}\sqrt{5}$  cm.

3. Diketahui: Limas  $T.ABCD$  panjang rusuk = 5 cm  
 $TC = 5$  cm, dan  $BC = 6$  cm

Ditanya: Tentukan jarak  $T$  ke bidang  $ABCD$ !

Penyelesaian:



Langkah-langkah:

- Tarik garis melalui  $T$  tegak lurus dengan bidang  $ABCD$  yaitu  $TO$ .
- Akan ditunjukkan  $TO \perp ABCD$ ,

$$TO \perp AC, (TO \perp TAC)$$

$$TO \perp AC, (BD \perp TDB)$$

$AC$  dan  $BD$  berpotongan dan terletak pada bidang  $ABCD$

Jadi  $TO \perp ABCD$

- Jadi  $TO$  adalah jarak titik  $T$  ke bidang  $ABCD$ .
- Mencari panjang  $TO$

$$AB = BC = 6 \text{ cm}$$

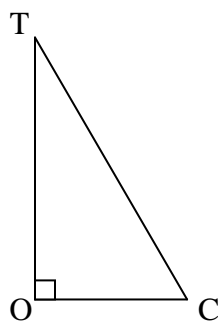
$$AC = 6\sqrt{2} \text{ cm}$$

$$OC = \frac{1}{2}AC$$

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

$$\Leftrightarrow OC = 3\sqrt{2}$$

Perhatikan  $\triangle TOC$ .



$$\begin{aligned} TC &= 5 \text{ cm} \\ OC &= 3\sqrt{2} \text{ cm} \\ TO &= \sqrt{TC^2 - OC^2} \\ \Leftrightarrow TO &= \sqrt{5^2 - (3\sqrt{2})^2} \\ \Leftrightarrow TO &= \sqrt{25 - 18} \\ \Leftrightarrow TO &= \sqrt{7} \end{aligned}$$

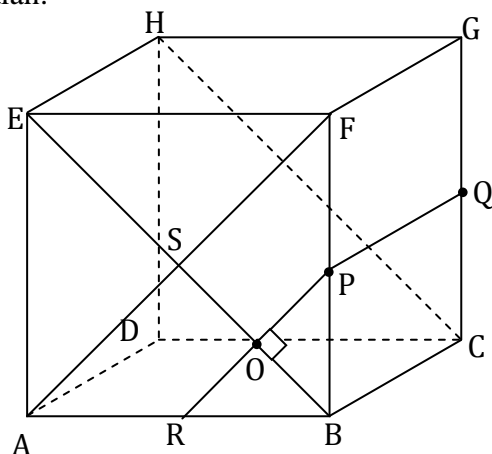
- e. Jadi jarak  $T$  ke bidang  $ABCD$  adalah ruas garis  $TO$  yaitu  $\sqrt{7}$  cm.

### PR 3

- Dipunyai kubus  $ABCD.EFGH$  dengan panjang rusuk 5 cm.  $P$  adalah titik tengah  $FB$ , dan  $Q$  adalah titik tengah  $DH$ . Lukis dan hitunglah jarak  $PQ$  dengan bidang  $BCHE$ !
- Diketahui balok  $ABCD.EFGH$  dengan panjang  $AB = 10$  cm,  $BC = 8$ ,  $FB = 6$  cm. Jika titik  $K$  dan titik  $L$  berturut-turut merupakan titik tengah  $AB$  dan titik tengah  $HG$ . Lukis dan hitunglah jarak  $AL$  ke  $GK$ !

### JAWABAN PR 3

- Diketahui: Kubus  $ABCD.EFGH$  panjang rusuk 5 cm.  
 $P$  titik tengah  $FB$ ,  $Q$  titik tengah  $DH$ .  
 Ditanya: Lukis dan hitunglah jarak  $PQ$  dengan bidang  $BCHE$ !  
 Penyelesaian:



Langkah-langkah:

- Membuat garis tegak lurus  $PQ$  dan bidang  $BCHE$  yaitu garis  $PR$ .
- $PR$  menembus bidang  $BCHE$  di titik  $O$ .
- Intuisi:  $PO$  adalah jarak  $PQ$  terhadap bidang  $BCHE$ .
- Akan dibuktikan  $PO \perp BCHE$  karena  $PO \in PR$  maka  
 Akan ditunjukkan  $PR \perp BCHE$   
 $PR \perp EB$ , ( $PR \parallel AF$ ,  $AF \perp EB$ )

$PR \perp BC, (BC \perp ABFE)$

$EB$  dan  $BC$  berpotongan dan terletak pada bidang  $BCHE$ .

$PR \perp BCHE, PO \in PR$

Jadi  $PO \perp BCHE$ .

e. Menghitung panjang  $PO$ .

Perhatikan  $\triangle BSF$  dan  $\triangle BOP$ .

Karena  $\triangle BSF \approx \triangle BOP$ , maka berlaku

$$\frac{PB}{FB} = \frac{PO}{FS}$$

$$\Leftrightarrow \frac{\frac{5}{2}}{5} = \frac{PO}{\frac{1}{2} \cdot AF}$$

$$\Leftrightarrow \frac{\frac{5}{2}}{5} = \frac{PO}{\frac{1}{2} \cdot 5\sqrt{2}}$$

$$\Leftrightarrow \frac{1}{2} = \frac{PO}{\frac{5}{2}\sqrt{2}}$$

$$\Leftrightarrow PO = \frac{1}{2} \cdot \frac{5}{2}\sqrt{2}$$

$$\Leftrightarrow PO = \frac{5}{4}\sqrt{2}$$

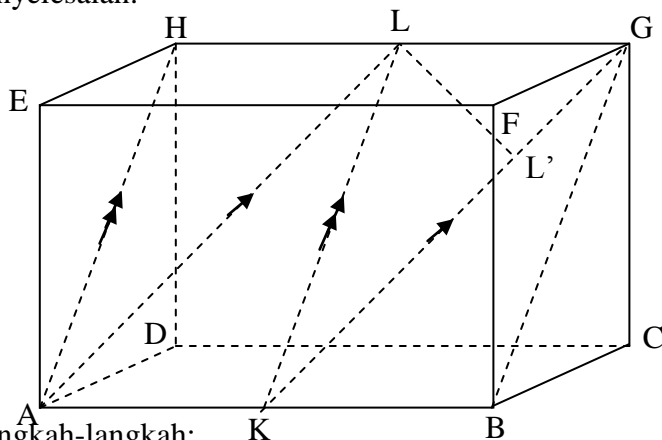
f. Jadi jarak  $PQ$  ke bidang  $BCHE$  adalah panjang ruas garis  $PO$  yaitu  $\frac{5}{4}\sqrt{2}$ .

2. Diketahui: Balok  $ABCD.EFGH$  dengan panjang  $AB = 10$  cm,  $BC = 6$ ,  $FB = 8$  cm.

$K$  dan  $L$  berturut-turut merupakan titik tengah  $AB$  dan titik tengah  $HG$ .

Ditanya: Lukis dan hitunglah jarak  $AL$  ke  $GK$ !

Penyelesaian:



Langkah-langkah:

f. Membuat garis melalui  $R$  tegak lurus  $AL$  dan  $KG$  yaitu  $LL'$ .

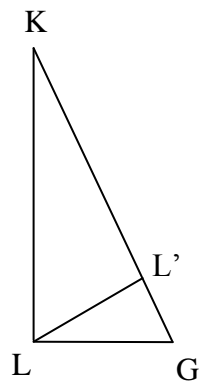
g.  $LL'$  adalah jarak ruas garis  $AL$  dan  $KG$ .

h. Menghitung panjang  $LL'$ .

- Perhatikan  $\triangle GBK$ , siku-siku di  $B$ .

$KL \parallel AH \parallel BG$  dan terletak pada bidang  $ABGH$  jadi  $RS = AH = BG$ .

- Perhatikan  $\triangle ADH$   
 $\triangle ADH$  siku-siku di  $D$ ,  
 $AD = BC = 6$  cm,  $DH = FB = 8$  cm, maka  
 $AH = \sqrt{AD^2 + DH^2}$   
 $\Leftrightarrow AH = \sqrt{6^2 + 8^2}$   
 $\Leftrightarrow AH = \sqrt{36 + 64}$   
 $\Leftrightarrow AH = \sqrt{100}$   
 $\Leftrightarrow AH = 10$
- Perhatikan  $\triangle GBK$   
 $BK = 5$  cm  
 $BG = AH = 10$   
 $GK = \sqrt{BK^2 + BG^2}$   
 $\Leftrightarrow GK = \sqrt{5^2 + 10^2}$   
 $\Leftrightarrow GK = \sqrt{25 + 100}$   
 $\Leftrightarrow GK = \sqrt{125}$   
 $\Leftrightarrow GK = 5\sqrt{5}$
- Perhatikan  $\triangle GLK$ , siku-siku di  $L$ .



Berdasarkan prinsip luas segitiga diperoleh

$$\begin{aligned}
 GK \cdot LL' &= GL \cdot KL \\
 \Leftrightarrow 5\sqrt{5} \cdot LL' &= 5 \cdot 10 \\
 \Leftrightarrow LL' &= \frac{50}{5\sqrt{5}} \\
 \Leftrightarrow LL' &= \frac{10}{\sqrt{5}} \cdot \sqrt{\frac{5}{5}} \\
 \Leftrightarrow LL' &= \frac{10}{5} \sqrt{5} \\
 \Leftrightarrow LL' &= 2\sqrt{5}
 \end{aligned}$$

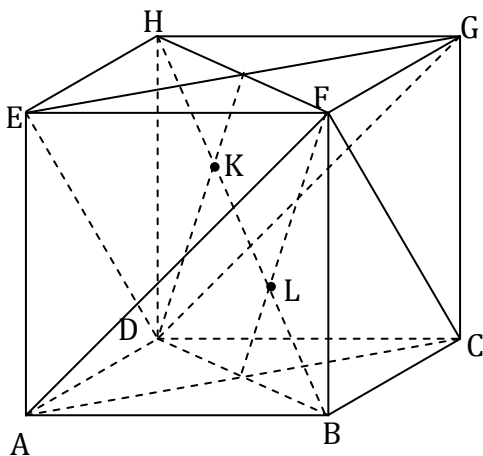
- i. Jadi jarak antara garis  $AL$  dan  $GK$  adalah panjang ruas garis  $LL'$  yaitu  $2\sqrt{5}$  cm.

#### PR 4

1. Diketahui kubus  $ABCD.EFGH$  dengan panjang rusuk 6 cm. Lukis dan hitunglah jarak bidang  $ACF$  dan  $DEG$ .
2. Dipunyai kubus  $ABCD.EFGH$  dengan panjang rusuk 14 cm. Lukis dan hitunglah jarak  $AH$  ke  $BE$ !

### JAWABAN PR 4

1. Diketahui: Kubus  $ABCD.EFGH$  panjang rusuk 6 cm.  
 Ditanya: Lukis dan hitunglah jarak bidang  $ACF$  dan bidang  $DEG$ !  
 Penyelesaian:



Langkah-langkah:

- Membuat garis tegak lurus bidang  $ACF$  dan bidang  $DEG$  yaitu  $HB$ .
- $HB$  menembus bidang  $BDE$  di titik  $K$ , dan bidang  $ACF$  di titik  $L$ .
- Intuisi:  $KL$  adalah jarak bidang  $ACF$  dan bidang  $DEG$ .

- Akan dibuktikan  $HB \perp ACF$

$$HB \perp AC, (AC \perp BDHF)$$

$$HB \perp AF, (AF \perp BCHE)$$

$AC$  dan  $CF$  berpotongan dan terletak pada bidang  $ACF$ .

Jadi  $HB \perp ACF$ .

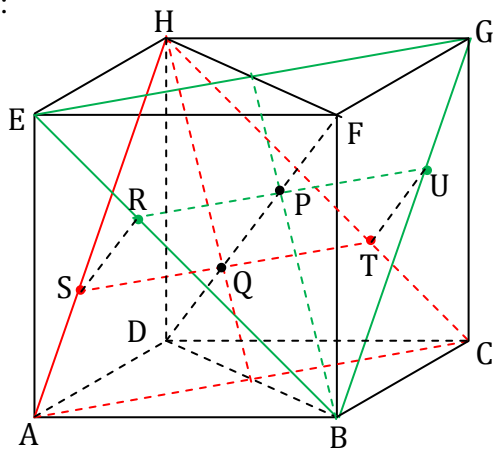
- Menghitung panjang  $KL$ .

$$KL = \frac{1}{3}HB = \frac{1}{3} \cdot 6\sqrt{3} = 2\sqrt{3}$$

- Jadi jarak budang  $ACF$  dan bidang  $DEG$  adalah panjang ruas garis  $KL$  yaitu  $2\sqrt{3}$  cm.

2. Diketahui: Kubus  $ABCD.EFGH$  panjang rusuk 14 cm.  
 Ditanya: Lukis dan hitunglah jarak  $AH$  dan  $BE$ !

Penyelesaian:



Langkah-langkah:

- a. Tarik garis  $//AH$  yang memotong  $BE$  yaitu  $BG$ .
- b.  $BE$  dan  $BG$  berpotongan sehingga dapat dibuat sebuah bidang  $EBG$ .
- c. Tarik garis  $//EB$  yang memotong  $AH$  yaitu  $CH$ .
- d.  $AH$  dan  $CH$  berpotongan sehingga dapat dibuat bidang  $ACH$ .
- e. Tarik garis tegak lurus bidang  $EBG$  dan  $ACH$  yaitu  $DF$ .
- f.  $DF$  menembus  $EBG$  di titik  $P$ , dan menembus  $ACH$  di titik  $Q$ .
- g.  $PQ$  adalah jarak bidang  $EBG$  dan  $ACH$ .
- h. Melalui  $P$  tarik garis  $//EG$  sehingga memotong  $BE$  di titik  $R$ .
- i. Melalui  $Q$  tarik garis  $//BD$  sehingga memotong  $AH$  di titik  $S$ .
- j. Hubungkan  $RS$ ,  $RS$  adalah jarak  $AH$  dan  $BE$ .
- k. Menghitung panjang  $RS$

$$RS = PQ = \frac{1}{3}DF = \frac{1}{3} \cdot 14\sqrt{3} = \frac{14}{3}\sqrt{3}$$

- l. Jadi jarak  $AH$  ke  $BE$  adalah panjang ruas garis  $RS$  yaitu  $\frac{14}{3}\sqrt{3}$ .

Lampiran 25

**KISI-KISI SOAL TES PEMECAHAN MASALAH****Nama Sekolah** : SMA Negeri 2 Ungaran**Kelas/Semester** : X/2**Mata Pelajaran** : Matematika**Standar Kompetensi** :

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

<b>Kompetensi Dasar</b>	<b>Materi Pokok</b>	<b>Indikator Pemecahan Masalah</b>	<b>Bentuk Soal</b>	<b>Nomor Soal</b>	<b>Aspek</b>
6.2 Menentukan kedudukan, jarak, dan besar sudut yang melibatkan titik, garis, dan bidang dalam ruang dimensi tiga	Jarak antara dua titik	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Siswa dapat menunjukkan pemahaman masalah</li> <li>- Siswa dapat menyajikan masalah secara matematika dalam berbagai bentuk</li> <li>- Siswa dapat mengorganisasi data dan memilih informasi yang relevan dalam pecahan masalah jarak titik ke titik</li> <li>- Siswa dapat memilih pendekatan dan metode pemecahan masalah secara tepat</li> <li>- Peserta didik dapat mengembangkan strategi pemecahan masalah</li> </ul>	Uraian	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Siswa dapat memahami masalah (apa yang diketahui dan ditanyakan)</li> <li>- Menyajikan masalah jarak titik ke titik dalam bentuk gambar</li> <li>- Siswa dapat mengorganisasi data dan memilih informasi yang relevan untuk menghitung jarak titik ke titik</li> <li>- Menggunakan empat langkah pemecahan masalah sebagai metode pemecahan masalah</li> <li>- Menggunakan teorema Pythagoras untuk menghitung jarak titik ke titik</li> </ul>
	Jarak titik ke garis	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Siswa dapat menunjukkan pemahaman masalah</li> <li>- Siswa dapat menyajikan masalah secara matematika dalam berbagai bentuk</li> <li>- Siswa dapat mengorganisasi data dan memilih informasi yang relevan dalam pecahan masalah jarak titik ke garis</li> </ul>	Uraian	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Siswa dapat memahami masalah (apa yang diketahui dan ditanyakan)</li> <li>- Menyajikan masalah jarak titik ke garis dalam bentuk gambar</li> <li>- Siswa dapat mengorganisasi data dan memilih informasi yang relevan untuk menghitung jarak</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Siswa dapat memilih pendekatan dan metode pemecahan masalah secara tepat</li> <li>- Peserta didik dapat mengembangkan strategipemecahan masalah</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>titik ke garis</li> <li>- Menggunakan empat langkah pemecahan masalah sebagai metode pemecahan masalah</li> <li>- Menggunakan teorema proyeksi dan Phytagoras untuk menghitung jarak titik ke garis</li> </ul>
Jarak titik ke bidang	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Siswa dapat menunjukkan pemahaman masalah</li> <li>- Siswa dapat menyajikan masalah secara matematika dalam berbagai bentuk</li> <li>- Siswa dapat mengorganisasi data danmemilih informasi yang relevan dalam pecahan masalah jarak titik ke bidang</li> <li>- Siswa dapat memilih pendekatan dan metode pemecahan masalah secara tepat</li> <li>- Peserta didik dapat mengembangkan strategipemecahan masalah</li> </ul>	Uraian	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Siswa dapat memahami masalah (apa yang diketahui dan ditanyakan)</li> <li>- Menyajikan masalah jarak titik ke bidang dalam bentuk gambar</li> <li>- Sswa dapat mengorganisasi data dan memilih informasi yang relevan untuk menghitung jarak titik ke bidang</li> <li>- Menggunakan empat langkah pemecahan masalah sebagai metode pemecahan masalah</li> <li>- Menggunakan teorema ketegaklurusan, Phytagoras dan teorema proyeksi untuk menghitung jarak titik ke bidang</li> </ul>
Jarak dua garis yang sejajar	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Siswa dapat menunjukkan pemahaman masalah</li> <li>- Siswa dapat menyajikan masalah secara matematika dalam berbagai bentuk</li> <li>- Siswa dapat mengorganisasi data danmemilih informasi yang relevan dalam pecahan masalah jarak dua garis yang sejajar</li> <li>- Siswa dapat memilih pendekatan dan metode pemecahan masalah secara tepat</li> </ul>	Uraian	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Siswa dapat memahami masalah (apa yang diketahui dan ditanyakan)</li> <li>- Menyajikan masalah jarak dua garis yang sejajar dalam bentuk gambar</li> <li>- Sswa dapat mengorganisasi data dan memilih informasi yang relevan untuk menghitung jarak dua garis yang sejajar</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Peserta didik dapat mengembangkan strategipemecahan masalah             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jarak titik ke bidang</li> </ul> </li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Menggunakan empat langkah pemecahan masalah sebagai metode pemecahan masalah</li> <li>- Menggunakan teorema kesejajaran, ketegaklurusan, Phytagoras dan proyeksi untuk menghitung jarak dua garis yang sejajar</li> </ul>
Jarak antara garis dan bidang yang sejajar	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Siswa dapat menunjukkan pemahaman masalah</li> <li>- Siswa dapat menyajikan masalah secara matematika dalam berbagai bentuk</li> <li>- Siswa dapat mengorganisasi data danmemilih informasi yang relevan dalam pecahan masalah jarak antara garis dan bidang yang sejajar Siswa dapat memilih pendekatan dan metode pemecahan masalah secara tepat</li> <li>- Peserta didik dapat mengembangkan strategipemecahan masalah</li> </ul>	Uraian	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Siswa dapat memahami masalah (apa yang diketahui dan ditanyakan)</li> <li>- Menyajikan masalah jarak antara garis dan bidang yang sejajar dalam bentuk gambar</li> <li>- Sswa dapat mengorganisasi data dan memilih informasi yang relevan untuk menghitung jarak antara garis dan bidang yang sejajar</li> <li>- Menggunakan empat langkah pemecahan masalah sebagai metode pemecahan masalah</li> <li>- Menggunakan teorema ketegaklurusan dan Phytagoras untuk menghitung jarak antara garis dan bidang yang sejajar</li> </ul>
Jarak dua bidang yang sejajar	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Siswa dapat menunjukkan pemahaman masalah</li> <li>- Siswa dapat menyajikan masalah secara matematika dalam berbagai bentuk</li> <li>- Siswa dapat mengorganisasi data danmemilih informasi yang relevan dalam pecahan masalah jarak dua</li> </ul>	Uraian	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Siswa dapat memahami masalah (apa yang diketahui dan ditanyakan)</li> <li>- Menyajikan masalah jarak dua bidang yang sejajar dalam bentuk gambar</li> <li>- Siswa dapat mengorganisasi data</li> </ul>

		<p>bidang yang sejajar</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Siswa dapat memilih pendekatan dan metode pemecahan masalah secara tepat</li> <li>- Peserta didik dapat mengembangkan strategipemecahan masalah</li> </ul>			<p>dan memilih informasi yang relevan untuk menghitung jarak dua bidang yang sejajar</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Menggunakan empat langkah pemecahan masalah sebagai metode pemecahan masalah</li> <li>- Menggunakan teorema kesebangunan untuk menghitung jarak dua bidang yang sejajar</li> </ul>
	Jarak antara dua garis yang bersilangan	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Siswa dapat menunjukkan pemahaman masalah</li> <li>- Siswa dapat menyajikan masalah secara matematika dalam berbagai bentuk</li> <li>- Siswa dapat mengorganisasi data dan memilih informasi yang relevan dalam pecahan masalah jarak antara dua garis yang bersilangan Siswa dapat memilih pendekatan dan metode pemecahan masalah secara tepat</li> <li>- Peserta didik dapat mengembangkan strategipemecahan masalah</li> </ul>	Uraian	7	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Siswa dapat memahami masalah (apa yang diketahui dan ditanyakan)</li> <li>- Menyajikan masalah jarak antara dua garis yang bersilangan dalam bentuk gambar</li> <li>- Sswa dapat mengorganisasi data dan memilih informasi yang relevan untuk menghitung antara dua garis yang bersilangan Menggunakan empat langkah pemecahan masalah sebagai metode pemecahan masalah</li> <li>- Menggunakan teorema kesejajaran dan kesebangunan untuk menghitung jarak antara dua garis yang bersilangan</li> </ul>

**SOAL TES PEMECAHAN MASALAH  
JARAK DALAM RUANG DIMENSI TIGA**

Mata Pelajaran	: Matematika
Sekolah	: SMA Negeri 2 Ungaran
Kelas/Semester	: X/2
Jumlah Soal	: 8 Soal Uraian
Alokasi Waktu	: 2 x 45 menit

**PETUNJUK Pengerjaan Soal**

1. Tulislah nama, kelas, dan nomor absen pada lembar jawab.
2. Kerjakan tiap butir soal sesuai dengan langkah-langkah pemecahan masalah.
  - a. Tuliskan apa yang diketahui.
  - b. Tuliskan apa yang ditanyakan.
  - c. Tuliskan langkah-langkah pengerjaannya (lengkapi dengan sketsa gambar).
  - d. Kerjakan soal sesuai dengan langkah-langkah yang telah dituliskan.
  - e. Tuliskan kesimpulannya.
3. Setiap soal mempunyai skor yang sama.

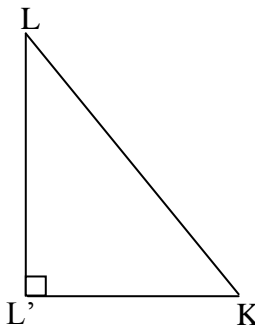
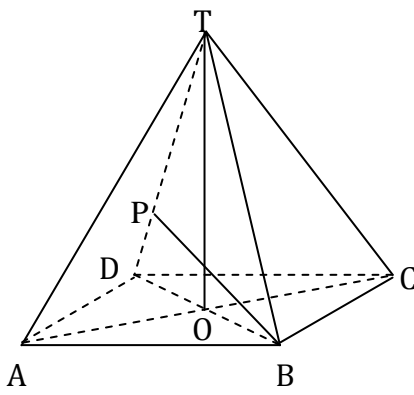
**SOAL**

1. Dipunyai kubus ABCD.EFGH dengan panjang rusuk a cm. Titik K pada perpanjangan AB sehingga  $BK = \frac{2}{3}AB$ , L pada perpanjangan EH sehingga  $LH = EH$ . Tentukan jarak titik K ke titik L!
2. Diketahui limas beraturan T.ABCD dengan panjang rusuk  $AB = 4$  cm, dan  $TA = 6$  cm. Tentukan jarak titik B ke rusuk TD!
3. Dipunyai kubus ABCD.EFGH dengan panjang rusuk a cm. P dan Q masing-masing merupakan titik tengah AB dan CD. R adalah titik tengah bidang EFGH. tentukan jarak titik R ke bidang EPQH!
4. Dipunyai kubus ABCD.EFGH dengan panjang rusuk 4 cm. R dan S masing-masing titik tengah GH dan AB. Tentukan jarak AR dan SG!
5. Dipunyai kubus ABCD.EFGH dengan panjang rusuk 9 cm. Jika  $\alpha$  merupakan bidang yang melalui diagonal ruang AG sejajar dengan BD. Lukis dan hitunglah jarak garis BD dan bidang  $\alpha$ !
6. Diketahui kubus ABCD.EFGH dengan P, Q, R berturut-turut merupakan pertengahan  $AD$ ,  $AB$ , dan  $AE$ . Panjang  $AB$  adalah 6 cm. Lukis dan hitunglah jarak bidang CFH dan bidang PQR!
7. Diketahui kubus ABCD.EFGH dengan panjang rusuk 8 cm. Tentukan jarak EG dan AH!

~Selamat Mengerjakan~

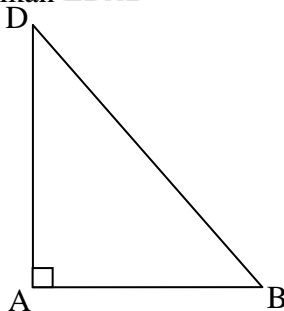
## Kunci Jawaban dan Pedoman Penskoran Soal Tes Pemecahan Masalah

No	Kunci Jawaban	Skor
1	<p><b>Memahami masalah</b>            Diketahui :            4. Diketahui: Kubus <math>ABCD.EFGH</math> dengan panjang rusuk <math>a</math> cm.            Titik <math>K</math> pada perpanjangan <math>AB</math> sehingga <math>BK = \frac{2}{3}AB</math>, <math>L</math> pada perpanjangan <math>EH</math> sehingga <math>LH = EH</math>.            Ditanya : Tentukan jarak titik <math>K</math> ke titik <math>L</math>.</p>	2
1	<p><b>Merencanakan pemecahan masalah</b>            Sketsa gambar:</p> <p>Langkah-langkah menyelesaikan masalah ini adalah sebagai berikut.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Ruas garis <math>KL</math> adalah jarak titik <math>P</math> ke titik <math>Q</math>.</li> <li>4. Menghitung panjang <math>KL</math>.</li> </ol>	4
1	<p><b>Melaksanakan pemecahan masalah</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menghitung panjang <math>KL'</math>.</li> </ul> <p>Perhatikan <math>\triangle L'AK</math></p> $AK = \frac{5}{3}a \text{ cm}$ $AL' = 2a \text{ cm}$ $KL' = \sqrt{AK^2 + AL'^2}$ $\Leftrightarrow KL' = \sqrt{\left(\frac{5}{3}a\right)^2 + (2a)^2}$ $\Leftrightarrow KL' = \sqrt{\frac{25}{9}a^2 + 4a^2}$ $\Leftrightarrow KL' = \sqrt{\frac{61}{9}a^2}$ $\Leftrightarrow KL' = \frac{1}{3}a\sqrt{61}$	2

	<p>• Menghitung panjang <math>KL</math>. Perhatikan <math>\triangle LL'K</math></p>  $LL' = AE = a \text{ cm}$ $KL' = \frac{1}{3}\sqrt{61}a$ $KL = \sqrt{LL'^2 + KL'^2}$ $\Leftrightarrow KL = \sqrt{a^2 + \left(\frac{1}{3}\sqrt{61}a\right)^2}$ $\Leftrightarrow KL = \sqrt{a^2 + \frac{61}{9}a^2}$ $\Leftrightarrow KL = \sqrt{\frac{70}{9}a^2}$ $\Leftrightarrow KL = \frac{1}{3}\sqrt{70}a$	
	<p><b>Melihat kembali</b> Jadi jarak titik <math>K</math> titik <math>L</math> adalah panjang ruas garis <math>KL</math> yaitu <math>\frac{1}{3}\sqrt{70}</math> cm</p>	2
<b>Total Skor</b>		<b>10</b>
	<p><b>Memahami masalah</b> Diketahui: Limas <math>T.ABCD</math> dengan <math>AB = 4</math> cm, <math>TA = 6</math> cm. Ditanya : Jarak titik <math>B</math> ke rusuk <math>TD</math>.</p>	2
2	<p><b>Merencanakan pemecahan masalah</b> Sketsa gambar:</p>  <p>Langkah-langkah menyelesaikan soal ini adalah sebagai berikut.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Tarik garis melalui <math>B</math> tegak lurus <math>TD</math> diperoleh <math>BP</math>.</li> <li>5. <math>BP</math> adalah jarak titik <math>B</math> ke rusuk <math>TD</math>.</li> <li>6. Menghitung panjang <math>BP</math>.</li> </ol>	4
	<p><b>Melaksanakan pemecahan masalah</b></p>	2

- Menghitung panjang  $BD$

Perhatikan  $\triangle DAB$



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

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

$$BD = \sqrt{AD^2 + AB^2}$$

$$\Leftrightarrow BD = \sqrt{4^2 + 4^2}$$

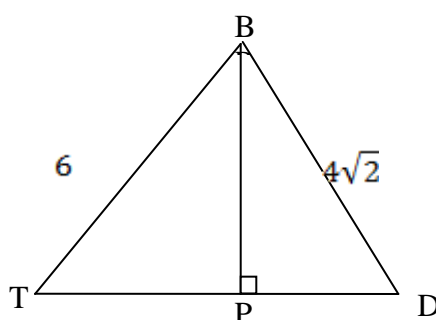
$$\Leftrightarrow BD = \sqrt{16 + 16}$$

$$\Leftrightarrow BD = \sqrt{32}$$

$$\Leftrightarrow BD = 4\sqrt{2}$$

- Menghitung panjang  $BP$ .

Perhatikan  $\triangle BTD$



Dengan menggunakan teorema proyeksi, diperoleh

$$TB^2 = BD^2 + TD^2 - 2 \cdot PD \cdot TD$$

$$\Leftrightarrow 6^2 = (4\sqrt{2})^2 + 6^2 - 2 \cdot PD \cdot (6)$$

$$\Leftrightarrow 36 = 32 + 36 - 12 PD$$

$$\Leftrightarrow 12 PD = 32$$

$$\Leftrightarrow PD = \frac{32}{12}$$

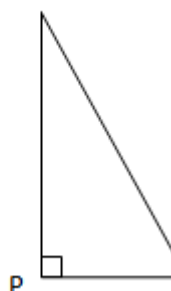
$$\Leftrightarrow PD = \frac{8}{3}$$

Perhatikan  $\triangle BPD$

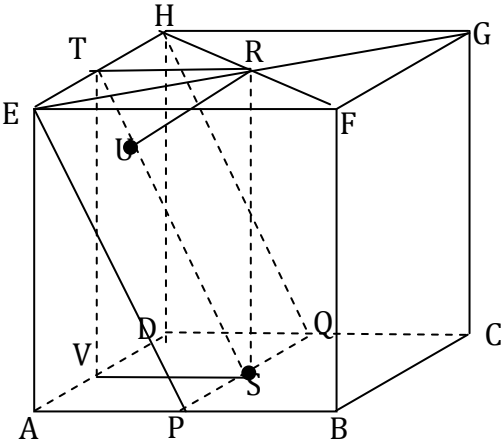
$$PD = \frac{8}{3} \text{ cm}$$

$$BD = 4\sqrt{2} \text{ cm}$$

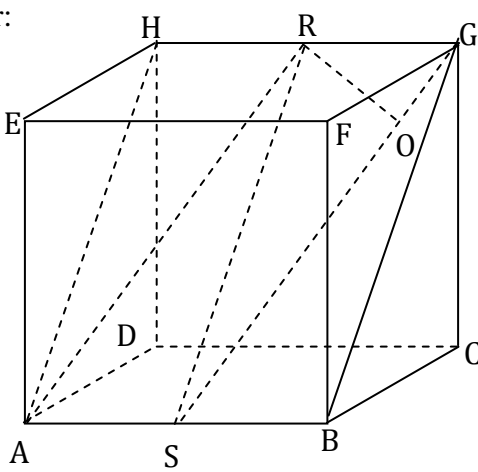
$$BP = \sqrt{BD^2 - PD^2}$$

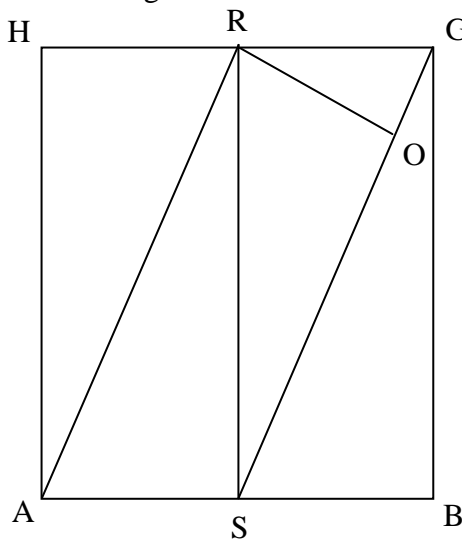


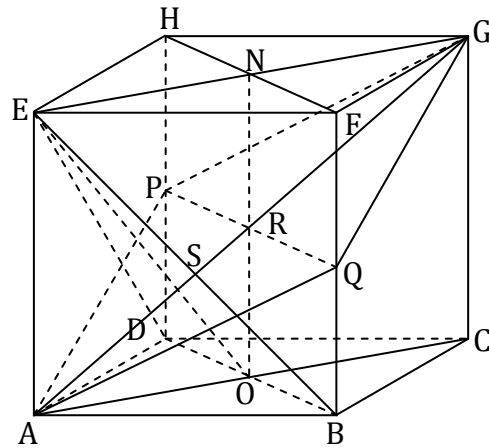
$$\Leftrightarrow BP = \sqrt{(4\sqrt{2})^2 - \left(\frac{8}{3}\right)^2}$$

	$\Leftrightarrow BP = \sqrt{32 - \frac{64}{9}}$ $\Leftrightarrow BP = \sqrt{\frac{288 - 64}{9}}$ $\Leftrightarrow BP = \sqrt{\frac{224}{9}}$ $\Leftrightarrow BP = \frac{4}{3}\sqrt{14}$	
	<p><b>Melihat kembali</b></p> <p>Jadi, jarak B ke rusuk TD adalah BP yaitu <math>\frac{4}{3}\sqrt{14}</math> cm.</p>	2
	<b>Total Skor</b>	<b>10</b>
	<p><b>Memahami masalah</b></p> <p>Diketahui: Dipunyai kubus <math>ABCD.EFGH</math> dengan panjang rusuk <math>a</math> cm  <math>P</math> titik tengah <math>AB</math>, <math>Q</math> titik tengah <math>CD</math>, dan <math>R</math> titik tengah <math>EF</math>  <math>FGH</math></p> <p>Ditanya: tentukan jarak <math>R</math> ke <math>EPQH</math>!</p>	2
	<p><b>Merencanakan pemecahan masalah</b></p> <p>Sketsa gambar:</p> 	4
3	<p>Langkah-langkah menyelesaikan soal ini adalah sebagai berikut.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Tarik garis <math>TS \parallel EP</math> dengan <math>ET = TH</math> dan <math>PS = PQ</math></li> <li>Membuat garis <math>RU \perp TS</math></li> <li>Intuisi: <math>RU</math> adalah jarak <math>R</math> ke bidang <math>EPQH</math>  Akan dibuktikan <math>RU \perp EPQH</math>  Jelas <math>RU \perp TS</math>  Karena <math>TS \parallel EP</math>, maka <math>RU \perp EP</math>  <math>RU \perp EH (EH \perp TVSR)</math>  <math>TS</math> dan <math>EH</math> berpotongan pada bidang <math>EPQH</math>  Jadi <math>RU \perp EPQH</math></li> <li>Menghitung panjang <math>RU</math></li> </ol>	
	<p><b>Melaksanakan pemecahan masalah</b></p> <p>Perhatikan <math>\triangle RST</math> siku-siku di <math>R</math></p> $RS = a \text{ cm}$ $TR = \frac{1}{2}EF = \frac{1}{2}a \text{ cm}$ $TS = \sqrt{RS^2 + TR^2}$	2



	$\Leftrightarrow TS = \sqrt{a^2 + \left(\frac{1}{2}a\right)^2}$ $\Leftrightarrow TS = \sqrt{a^2 + \frac{1}{4}a^2}$ $\Leftrightarrow TS = \sqrt{\frac{5}{4}a^2}$ $\Leftrightarrow TS = \frac{a\sqrt{5}}{2}$ <p>Perhatikan <math>\triangle RST</math> siku-siku di <math>R</math>. menurut teorema proyeksi</p> $TR \times RS = RU \times TS$ $RU = \frac{TR \times RS}{TS}$ $= \frac{\frac{1}{2}a \times 2}{\frac{a\sqrt{5}}{2}}$ $= \frac{1}{2}a^2 \times \frac{2}{a\sqrt{5}}$ $= \frac{a\sqrt{5}}{5}$	
	<p><b>Melihat kembali</b></p> <p>Jadi, jarak titik <math>R</math> ke bidang <math>EPQH</math> adalah <math>\frac{a\sqrt{5}}{5}</math> cm</p>	2
	<b>Total Skor</b>	<b>10</b>
	<p><b>Memahami masalah</b></p> <p>Diketahui: Kubus ABCD.EFGH, panjang rusuk 4 cm.  <math>R</math> titik tengah GH dan <math>S</math> titik tengah AB  Ditanya: Tentukan jarak AR dan SG!</p>	2
4	<p><b>Merencanakan pemecahan masalah</b></p> <p>Sketsa gambar:</p>  <p>Langkah-langkah menyelesaikan soal ini adalah sebagai berikut.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>tarik garis <math>RS</math></li> <li>Jelas <math>AR \parallel SG</math></li> <li><math>AH \parallel SR \parallel BG</math> dan terletak pada bidang <math>ABGH</math>, sehingga <math>RS = AH = BG</math></li> <li>Buat garis <math>RO \perp SG</math> dan <math>O</math> pada garis <math>SG</math></li> <li><math>RO \perp SG</math> dan <math>AR \parallel SG</math>, maka <math>RO \perp AR</math></li> </ol>	4

	<p>k. Jadi jarak <math>AR</math> dan <math>SG</math> adalah <math>RO</math></p> <p>1. Menghitung <math>RO</math></p> <p><b>Melaksanakan pemecahan masalah</b> Perhatikan bidang <math>ABGH</math> !</p>  <p>Perhatikan <math>\Delta RSG</math> siku-siku di R.  <math>RS = AH = BG = 4\sqrt{2}</math> cm (diagonal sisi)  <math>RG = \frac{1}{2}GH = \frac{1}{2}4 = 2</math> cm  Menurut teorema Pythagoras:  <math>SG = \sqrt{RS^2 + RG^2}</math>  <math>\Leftrightarrow SG = \sqrt{(4\sqrt{2})^2 + 2^2}</math>  <math>\Leftrightarrow SG = \sqrt{32 + 4}</math>  <math>\Leftrightarrow SG = \sqrt{36}</math>  <math>\Leftrightarrow SG = 6</math></p> <p>Perhatikan <math>\Delta RSG</math> siku-siku di R, berdasarkan teorema proyeksi  <math>RS \times RG = SG \times RO</math>  <math>RO = \frac{RS \times RG}{SG}</math>  <math>= \frac{4\sqrt{2} \times 2}{6}</math>  <math>= \frac{4\sqrt{2}}{3}</math></p>	2
	<p><b>Melihat kembali</b></p> <p>Jadi, jarak <math>AR</math> dan <math>SG</math> adalah <math>RO = \frac{4\sqrt{2}}{3}</math> cm</p>	2
	<b>Total Skor</b>	<b>10</b>
5	<p><b>Memahami masalah</b> Diketahui: Kubus <math>ABCD.EFGH</math> panjang rusuknya 9 cm.</p> <p><math>\alpha</math> merupakan bidang yang melalui diagonal ruang <math>AG</math> sejajar dengan <math>BD</math>.</p> <p>Ditanyakan: Lukis dan hitunglah jarak garis <math>BD</math> dan bidang <math>\alpha</math>!</p>	2
	<p><b>Merencanakan pemecahan masalah</b> Sketsa gambar:</p>	4



Langkah-langkah menyelesaikan soal ini adalah sebagai berikut.

6. Membuat bidang yang melalui  $AG$  dan sejajar  $BD$  yaitu bidang  $APGQ$ .
7. Membuat garis tegak lurus bidang  $APGQ$  dan  $BD$  yaitu  $EO$ .
8.  $EO$  memotong  $BD$  di titik  $O$  dan memotong bidang  $APGQ$  di titik  $S$ .
9. Intuisi:  $RS$  adalah jarak bidang  $APGQ$  dan  $BD$ .

Akan dibuktikan  $RS \perp APGQ$  karena  $RS \in ER$  maka

Akan ditunjukkan  $ER \perp APGQ$ .

$ER \perp AG$  ( $AG \perp BDE$ )

$ER \perp PQ$  ( $PQ \parallel BD$ ,  $ER$  adalah garis tinggi  $\triangle BDE$ )

$AG$  dan  $PQ$  berpotongan dan terletak pada bidang  $APGQ$ .

Jadi  $ER \perp APGQ$ .

$RS \in ER$ , maka  $ER \perp APGQ$

10. Menghitung panjang  $SR$

**Melaksanakan pemecahan masalah**

- Perhatikan  $\triangle EAR$ , siku-siku di  $A$ .

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

$$AR = \frac{1}{2}AC = \frac{1}{2} \cdot 9\sqrt{2} = \frac{9}{2}\sqrt{2} \text{ cm}$$

$$ER = \sqrt{AE^2 + AR^2}$$

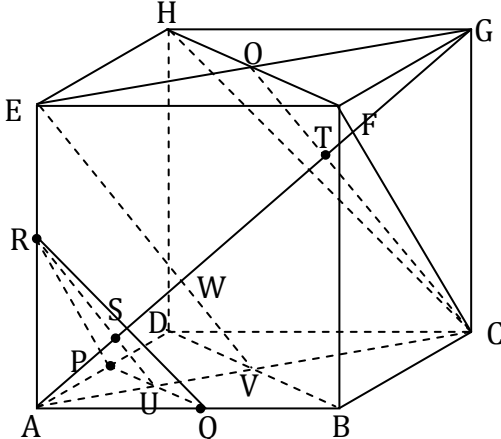
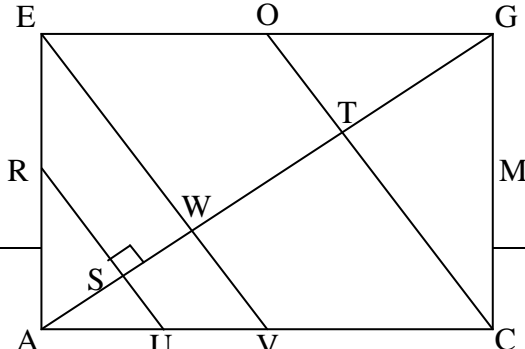
$$\Leftrightarrow ER = \sqrt{9^2 + \left(\frac{9}{2}\sqrt{2}\right)^2}$$

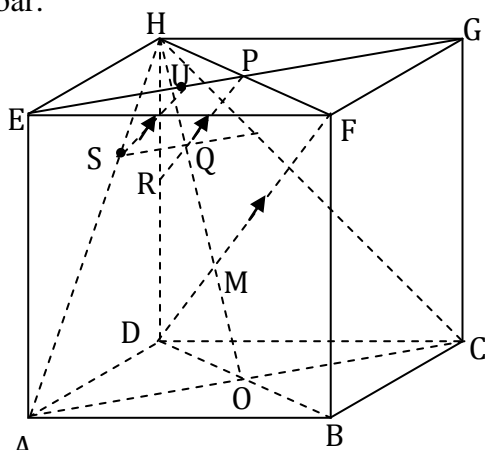
$$\Leftrightarrow ER = \sqrt{81 + \frac{81}{2}}$$

$$\Leftrightarrow ER = \sqrt{\frac{162 + 81}{2}}$$

$$\Leftrightarrow ER = \sqrt{\frac{243}{2}}$$

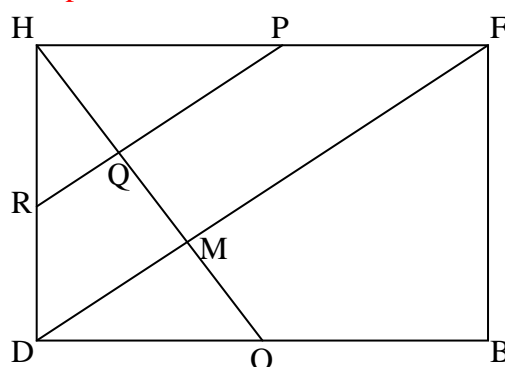
$$\Leftrightarrow ER = 9 \sqrt{\frac{3}{2} \cdot \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}}}$$

	$\Leftrightarrow ER = \frac{9}{2}\sqrt{6}$ <p>Perhatikan <math>\triangle BDE</math>.          Pada <math>\triangle BDE</math> titik <math>S</math> merupakan titik berat karena <math>BR = RD</math>, jadi</p> $RS = \frac{1}{3}ER = \frac{1}{3} \cdot \frac{9}{2}\sqrt{6} = \frac{3}{2}\sqrt{6}$	
	<p><b>Melihat kembali</b>          Jadi jarak <math>BD</math> ke bidang <math>APGQ</math> adalah panjang ruas <math>RS</math> yaitu <math>\frac{3}{2}\sqrt{6}</math> cm</p>	<p>2</p>
<b>Total Skor</b>		<b>10</b>
	<p><b>Memahami masalah</b>          Diketahui: Kubus <math>ABCD.EFGH</math> dengan <math>AB = 6</math> cm.  <math>P, Q, R</math> berturut-turut merupakan pertengahan <math>AD, AB</math>, dan <math>AE</math>.          Ditanya: Lukis dan hitunglah jarak bidang <math>CFH</math> dan bidang <math>PQR</math>!</p>	<p>2</p>
	<p><b>Merencanakan pemecahan masalah</b>          Sketsa gambar:</p>  <p>6 Langkah-langkah menyelesaikan soal ini adalah sebagai berikut.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. Membuat ruas garis yang tegak lurus bidang <math>CFH</math> dan <math>PQR</math> yaitu garis <math>EC</math>.</li> <li>6. <math>EC</math> menembus bidang <math>CFH</math> di titik <math>T</math>, dan menembus bidang <math>PQR</math> di titik <math>S</math>.</li> <li>7. <math>ST</math> adalah jarak bidang <math>CFH</math> dan <math>PQR</math>.</li> <li>8. Mencari panjang <math>ST</math>.</li> </ol>	<p>4</p>
	<p><b>Melaksanakan pemecahan masalah</b>          Perhatikan bidang <math>ACGE</math>          Buat garis melalui <math>G</math> dan <math>\parallel AO</math> yaitu garis <math>EU</math>.</p> 	<p>2</p>

	<p>Perhatikan <math>\triangle EAV</math>, siku-siku di A dan <math>\triangle RAU</math>, siku-siku di A.  Akan dibuktikan <math>\triangle EAV \approx \triangle RAU</math>  <math>\angle AVE = \angle AUR</math> (sehadap)  <math>\angle EAV = \angle RAU</math> (berhimpit)  <math>\therefore \triangle EAV \approx \triangle RAU</math>  Akibatnya  <math>\frac{AR}{AE} = \frac{AS}{AW}</math>  <math>\Leftrightarrow \frac{1}{6} = \frac{\frac{1}{3}AG}{AS}</math>  <math>\Leftrightarrow \frac{1}{2} = \frac{AS}{\frac{1}{3} \cdot 6\sqrt{3}}</math>  <math>\Leftrightarrow AS = \frac{1}{6} \cdot 6\sqrt{3}</math>  <math>\Leftrightarrow AS = \sqrt{3}</math></p> <p><math>AW = WT = TG = \frac{1}{3} \cdot 6\sqrt{3} = 2\sqrt{3}</math>  <math>AT = \frac{2}{3} \cdot 6\sqrt{3} = 4\sqrt{3}</math></p> <p><math>ST = AT - AS</math>  <math>\Leftrightarrow ST = 4\sqrt{3} - \sqrt{3}</math>  <math>\Leftrightarrow ST = 3\sqrt{3}</math></p>	
	<p><b>Melihat kembali</b>  Jadi jarak bidang <math>CFH</math> dan bidang <math>PQR</math> adalah panjang ruas garis <math>ST</math> yaitu <math>2\sqrt{3}</math> cm</p>	2
<b>Total Skor</b>		<b>10</b>
	<p><b>Memahami masalah</b>  Diketahui: Kubus <math>ABCD.EFGH</math> panjang rusuk 8 cm.  Ditanya: Lukis dan hitunglah jarak <math>EG</math> dan <math>AH</math>!</p>	2
7	<p><b>Merencanakan pemecahan masalah</b>  Sketsa gambar:</p>  <p>Langkah-langkah menyelesaikan soal ini adalah sebagai berikut.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Membuat ruas garis <math>\parallel EG</math> dan memotong <math>AH</math> yaitu ruas garis <math>AC</math>.</li> <li>2. <math>AC</math> dan <math>AH</math> berpotongan sehingga dapat dibuat bidang <math>ACH</math>.</li> </ol>	4

3. Tarik garis tegak lurus bidang  $ACH$  yaitu  $DF$ .
4. Pilih satu titik pada  $EG$  yaitu titik  $P$ .
5. Melalui  $P$  buat garis  $\parallel DF$  sehingga memotong  $HO$  di  $Q$ .
6.  $PQ$  adalah jarak  $EG$  ke bidang  $ACH$ .
7. Melalui  $Q$  tarik garis  $\parallel AC$  sehingga memotong  $AH$  di  $S$ .
8. Melalui  $S$  tarik garis  $\parallel PQ$  sehingga memotong  $EG$  di  $U$ .
9.  $SU$  adalah jarak  $EG$  dan  $AH$ .
10. Menghitung panjang  $SU$ ,  $SU = PQ$ .

Melaksanakan pemecahan masalah.



Perhatikan  $\triangle FMH$

$$FM = \frac{2}{3}DF = \frac{2}{3} \cdot 8\sqrt{3} = \frac{16}{3}\sqrt{3}$$

$$\frac{HP}{HF} = \frac{PQ}{FM}$$

$$\Leftrightarrow \frac{\frac{1}{2}HF}{9\sqrt{2}} = \frac{PQ}{\frac{2}{3}DF}$$

$$\Leftrightarrow \frac{\frac{8}{2}\sqrt{2}}{8\sqrt{2}} = \frac{PQ}{\frac{16}{3}\sqrt{3}}$$

$$\Leftrightarrow \frac{1}{2} = \frac{PQ}{\frac{16}{3}\sqrt{3}}$$

$$\Leftrightarrow PQ = \frac{1}{2} \cdot \frac{16}{3}\sqrt{3}$$

$$\Leftrightarrow PQ = \frac{8}{3}\sqrt{3}$$

Melihat kembali

Jadi jarak  $EG$  ke  $AH$  adalah ruas garis  $SU$  yaitu  $\frac{8}{3}\sqrt{3}$  cm

**Total Skor**

**10**

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{7} \times 10$$

## Lampiran 28

**Daftar Nilai Tes Pemecahan Masalah Matematika  
Kelompok Eksperimen 1**

No	Kode Peserta Didik	Nilai	Keterangan
1	E1-01	66	Tidak Tuntas
2	E1-02	80	Tuntas
3	E1-03	75	Tuntas
4	E1-04	90	Tuntas
5	E1-05	85	Tuntas
6	E1-06	80	Tuntas
7	E1-07	82	Tuntas
8	E1-08	95	Tuntas
9	E1-09	67	Tidak Tuntas
10	E1-10	91	Tuntas
11	E1-11	77	Tuntas
12	E1-12	68	Tidak Tuntas
13	E1-13	86	Tuntas
14	E1-14	83	Tuntas
15	E1-15	85	Tuntas
16	E1-16	77	Tuntas
17	E1-17	88	Tuntas
18	E1-18	78	Tuntas
19	E1-19	72	Tuntas
20	E1-20	66	Tidak Tuntas
21	E1-21	86	Tuntas
22	E1-22	82	Tuntas
23	E1-23	78	Tuntas
24	E1-24	80	Tuntas
25	E1-25	74	Tuntas
26	E1-26	86	Tuntas
27	E1-27	72	Tuntas
28	E1-28	80	Tuntas
29	E1-29	92	Tuntas
30	E1-30	78	Tuntas
31	E1-31	75	Tuntas
32	E1-32	79	Tuntas
33	E1-33	83	Tuntas
34	E1-34	80	Tuntas

## Daftar Nilai Tes Pemecahan Masalah Matematika

### Kelompok Eksperimen 2

No	Kode Peserta Didik	Nilai	Keterangan
1	E2-01	78	Tuntas
2	E2-02	71	Tuntas
3	E2-03	76	Tuntas
4	E2-04	75	Tuntas
5	E2-05	78	Tuntas
6	E2-06	75	Tuntas
7	E2-07	74	Tuntas
8	E2-08	70	Tuntas
9	E2-09	75	Tuntas
10	E2-10	80	Tuntas
11	E2-11	76	Tuntas
12	E2-12	80	Tuntas
13	E2-13	57	Tidak Tuntas
14	E2-14	60	Tidak Tuntas
15	E2-15	70	Tuntas
16	E2-16	78	Tuntas
17	E2-17	70	Tuntas
18	E2-18	78	Tuntas
19	E2-19	71	Tuntas
20	E2-20	63	Tidak Tuntas
21	E2-21	71	Tuntas
22	E2-22	72	Tuntas
23	E2-23	70	Tuntas
24	E2-24	71	Tuntas
25	E2-25	83	Tuntas
26	E2-26	86	Tuntas
27	E2-27	95	Tuntas
28	E2-28	84	Tuntas
29	E2-29	72	Tuntas
30	E2-30	83	Tuntas
31	E2-31	61	Tidak Tuntas
32	E2-32	84	Tuntas
33	E2-33	76	Tuntas
34	E2-34	74	Tuntas



### Daftar Nilai Tes Pemecahan Masalah Matematika

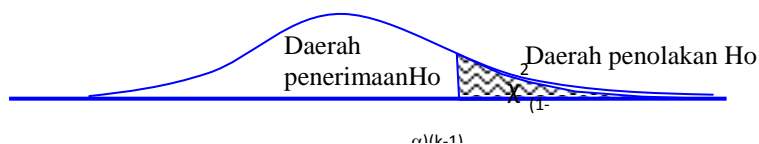
#### Kelompok Kontrol

No	Kode Peserta Didik	Nilai	Keterangan
1	K-01	77	Tuntas
2	K-02	69	Tidak Tuntas
3	K-03	62	Tidak Tuntas
4	K-04	55	Tidak Tuntas
5	K-05	58	Tidak Tuntas
6	K-06	75	Tuntas
7	K-07	63	Tidak Tuntas
8	K-08	55	Tidak Tuntas
9	K-09	69	Tidak Tuntas
10	K-10	78	Tuntas
11	K-11	82	Tuntas
12	K-12	66	Tidak Tuntas
13	K-13	58	Tidak Tuntas
14	K-14	78	Tuntas
15	K-15	62	Tidak Tuntas
16	K-16	72	Tuntas
17	K-17	66	Tidak Tuntas
18	K-18	68	Tidak Tuntas
19	K-19	72	Tuntas
20	K-20	80	Tuntas
21	K-21	71	Tuntas
22	K-22	57	Tidak Tuntas
23	K-23	68	Tidak Tuntas
24	K-24	85	Tuntas
25	K-25	65	Tidak Tuntas
26	K-26	63	Tidak Tuntas
27	K-27	52	Tidak Tuntas
28	K-28	83	Tuntas
29	K-29	74	Tuntas
30	K-30	63	Tidak Tuntas
31	K-31	75	Tuntas
32	K-32	48	Tidak Tuntas
33	K-33	80	Tuntas
34	K-34	74	Tuntas

Lampiran 29

**UJI NORMALITAS DATA AKHIR KELOMPOK EKSPERIMEN 1****Hipotesis:** $H_0$  : Data berdistribusi normal $H_1$  : Data tidak berdistribusi normal**Rumus yang digunakan:**

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

**Kriteria yang digunakan :** $H_0$  diterima jika  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ .**Pengujian hipotesis**

Nilai maksimal = 95

Panjang kelas = 5

Nilai minimal = 66

Rata-rata = 79,88

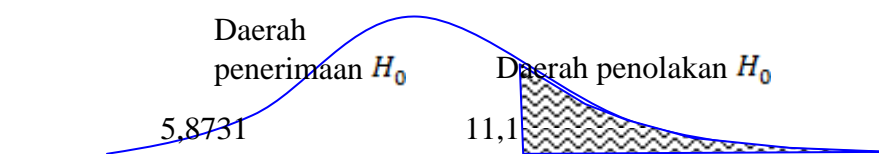
Rentang = 29

s = 7,3599

Banyak kelas = 6

n = 34

Kelas Interval	Batas kelas	Z untuk batas kelas	Peluang untuk Z	Luas kelas untuk Z	$E_i$	$O_i$	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$	
66-70	65,50	-1.95	0,4744	0,0764	2,5976	4	0,7571	
71-75	70,50	-1.27	0,3980	0,1722	5,8548	5	0,1248	
76-80	75,50	-0.60	0,2258	0,2577	8,7618	11	0,5717	
81-85	80,50	0.08	0,0319	0,2445	8,3130	6	0,6436	
86-90	85,50	0.76	0,2764	0,1757	5,9738	5	0,1587	
91-95	90,50	1.44	0,4521	0,0309	1,0506	3	3,6171	
	95,50	2.12	0,4830					
$\chi^2_{hitung}$								5,8731

Diperoleh  $\chi^2_{hitung}$  sebesar 5,8731.Untuk  $\alpha = 5\%$  dengan dk = 6 - 1 = 5 diperoleh  $\chi^2 = 11,1$ .Karena  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  maka  $H_0$  diterima, artinya data berdistribusi normal.

## UJI NORMALITAS DATA AKHIR KELOMPOK EKSPERIMEN 2

### Hipotesis:

$H_0$  : Data berdistribusi normal

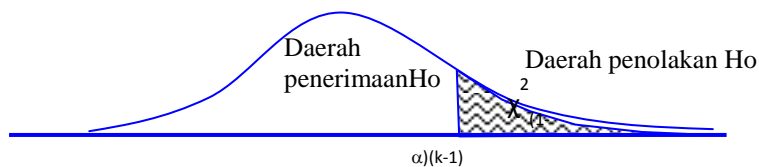
$H_1$  : Data tidak berdistribusi normal

### Rumus yang digunakan:

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

### Kriteria yang digunakan :

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



### Pengujian hipotesis

Nilai maksimal = 95

Panjang kelas = 7

Nilai minimal = 57

Rata-rata = 74,6176

Rentang = 38

s = 7,7225

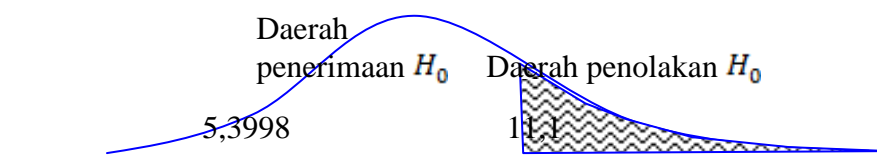
Banyak kelas = 6

n = 34

Kelas Interval	Batas kelas	Z untuk batas kelas	Peluang untuk Z	Luas kelas untuk Z	$E_i$	$O_i$	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$	
57-63	56,50	-2,35	0,4896	0,0674	2,2916	4	1,2736	
64-70	63,50	-1,44	0,4222	0,2203	7,4902	4	1,6263	
71-77	70,50	-0,53	0,2019	0,3462	1,7708	14	0,4222	
78-84	77,50	0,37	0,1443	0,2519	8,5646	10	0,2406	
85-91	84,50	1,28	0,3962	0,0880	2,9920	1	1,3262	
92-98	91,50	2,19	0,4842	0,0146	0,4964	1	0,5109	
	98,50	3,09	0,4988					
$\chi^2_{hitung}$								5,3998

Diperoleh  $\chi^2_{hitung}$  sebesar 5,3998.

Untuk  $\alpha = 5\%$  dengan dk = 6 - 1 = 5 diperoleh  $\chi^2 = 11,1$ .



Karena  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ , maka  $H_0$  diterima, artinya data berdistribusi normal.

## UJI NORMALITAS DATA AKHIR KELOMPOK KONTROL

### Hipotesis:

$H_0$  : Data berdistribusi normal

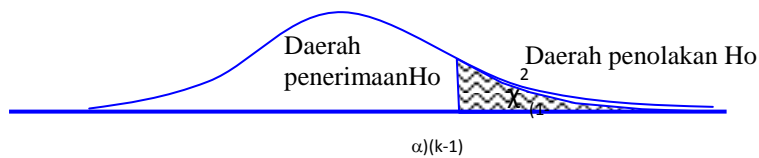
$H_1$  : Data tidak berdistribusi normal

### Rumus yang digunakan:

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

### Kriteria yang digunakan :

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



### Pengujian hipotesis

Nilai maksimal = 85

Panjang kelas = 7

Nilai minimal = 48

Rata-rata = 74,6176

Rentang = 37

s = 7,7225

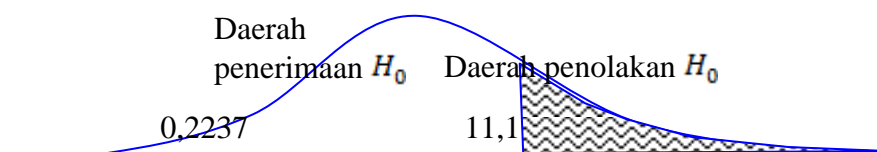
Banyak kelas = 6

n = 34

Kelas Interval	Batas kelas	Z untuk batas kelas	Peluang untuk Z	Luas kelas untuk Z	$E_i$	$O_i$	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
48-54	47,50	-2,20	0,4861	0,0582	1,9788	2	0,0002
55-61	54,50	-1,46	0,4279	0,1637	5,5658	5	0,0575
62-68	61,50	-0,72	0,2642	0,2722	9,2548	10	0,0600
69-75	68,50	0,02	0,0080	0,2684	9,1256	9	0,0017
76-82	75,50	0,76	0,2764	0,1555	5,2870	6	0,0962
83-89	82,50	1,49	0,4319	0,0552	1,8768	2	0,0081
	89,50	2,23	0,4871				
$\chi^2_{hitung}$							0,2237

Diperoleh  $\chi^2_{hitung}$  sebesar 0,2237.

Untuk  $\alpha = 5\%$  dengan dk = 6 - 1 = 5 diperoleh  $\chi^2 = 11,1$ .



Karena  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ , maka  $H_0$  diterima, artinya data berdistribusi normal.

Lampiran 30

**UJI HOMOGENITAS DATA AKHIR  
KELOMPOK SAMPEL**

**Hipotesis:**

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

$H_1$ : paling sedikit satu tanda sama dengan tidak berlaku

**Rumus:**

1. Varians gabungan dari semua sampel:

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

2. Menentukan harga satuan B dengan rumus:

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

3. Untuk uji Bartlett digunakan statistik chi-kuadrat ( $\chi^2$ ):

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

Dengan  $\ln 10 = 2,3026$ , disebut *logaritma asli* dari bilangan 10.

Keterangan:

$s^2$  = varians gabungan

$n_i$  = banyak sampel ke - i

$s_i$  = varians sampel ke - i

**Kriteria Pengujian:**

Terima  $H_0$ , jika  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ .

**Perhitungan:**

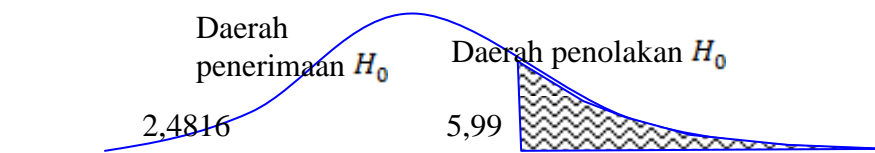
No	Kode Peserta Didik	Kelompok Eksperimen 1	Kode Peserta Didik	Kelompok Eksperimen 2	Kode Peserta Didik	Kelompok Kontrol
1	E1-01	66	E2-01	78	K-01	77
2	E1-02	80	E2-02	71	K-02	69
3	E1-03	75	E2-03	76	K-03	62
4	E1-04	90	E2-04	75	K-04	55
5	E1-05	85	E2-05	78	K-05	58
6	E1-06	80	E2-06	75	K-06	75
7	E1-07	82	E2-07	74	K-07	63
8	E1-08	95	E2-08	70	K-08	55
9	E1-09	67	E2-09	75	K-09	69
10	E1-10	91	E2-10	80	K-10	78
11	E1-11	77	E2-11	76	K-11	82
12	E1-12	68	E2-12	80	K-12	66
13	E1-13	86	E2-13	57	K-13	58
14	E1-14	83	E2-14	60	K-14	78
15	E1-15	85	E2-15	70	K-15	62
16	E1-16	77	E2-16	78	K-16	72
17	E1-17	88	E2-17	70	K-17	66
18	E1-18	78	E2-18	78	K-18	68
19	E1-19	72	E2-19	71	K-19	72
20	E1-20	66	E2-20	63	K-20	80
21	E1-21	86	E2-21	71	K-21	71
22	E1-22	82	E2-22	72	K-22	57
23	E1-23	78	E2-23	70	K-23	68
24	E1-24	80	E2-24	71	K-24	85
25	E1-25	74	E2-25	83	K-25	65
26	E1-26	86	E2-26	86	K-26	63
27	E1-27	72	E2-27	95	K-27	52
28	E1-28	80	E2-28	84	K-28	83
29	E1-29	92	E2-29	72	K-29	74
30	E1-30	78	E2-30	83	K-30	63
31	E1-31	75	E2-31	61	K-31	75
32	E1-32	79	E2-32	84	K-32	48
33	E1-33	83	E2-33	76	K-33	80
34	E1-34	80	E1-34	74	K-34	74
	Rata-rata	79,8824	Rata-rata	74,6176	Rata-rata	68,3235
	S	7,35986	S	7,72252	S	9,48275

Sampel Ke-	Dk	$\frac{1}{dk}$	$S_i^2$	$\log S_i^2$	$dk \log S_i^2$	$dk * S_i$
1	33	0,0303	54,1676	1,73374	57,2134	1787,53
2	33	0,0303	59,6373	1,77552	58,5921	1968,03
3	33	0,0303	89,9225	1,95387	64,4776	2967,44
Jumlah	99	0,09091			180,283	6723

Langkah-langkah		
1	$S^2$	67,9091
2	$\text{Log } S^2$	1,83193
	B	181,361
3	$\chi^2_{hitung}$	2,4816

Diperoleh  $\chi^2_{hitung}$  sebesar 2,4816.

Untuk  $\alpha = 5\%$  dengan  $dk = 3 - 1 = 2$  diperoleh  $\chi^2_{tabel} = 5,99$ .



Karena  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ , maka  $H_0$  diterima, artinya varians homogen.

Lampiran 31

### UJI ANALISIS VARIANS (ANOVA) DATA AKHIR KELOMPOK SAMPEL

#### Hipotesis:

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

$H_1$  : paling sedikit satu tanda sama dengan tidak berlaku..

#### Rumus:

$$F = \frac{\frac{A_y}{(k-1)}}{\frac{D_y}{\Sigma(n_i-1)}}$$

Keterangan:

$A_y$  = Jumlah kuadrat antar kelompok

$D_y$  = Jumlah kuadrat dalam kelompok

$k$  = Banyak kelompok sampel

$n_i$  = Banyak sampel kelompok ke – i

#### Kriteria Pengujian:

Tolak  $H_0$ , jika  $F_{hitung} > F_{tabel}$ , dengan dk pembilang =  $k - 1$ , dk penyebut =  $\Sigma(n_i - 1)$



**Perhitungan:**

No	Kode Peserta Didik	Kelompok Eksperimen 1 ( $x_1$ )	$x_1^2$	Kode Peserta Didik	Kelompok Eksperimen 2 ( $x_2$ )	$x_2^2$	Kode Peserta Didik	Kelompok Kontrol ( $x_3$ )	$x_3^2$
1	E1-01	66	4356	E2-01	78	6084	K-01	77	5929
2	E1-02	80	6400	E2-02	71	5041	K-02	69	4761
3	E1-03	75	5625	E2-03	76	5776	K-03	62	3844
4	E1-04	90	8100	E2-04	75	5625	K-04	55	3025
5	E1-05	85	7225	E2-05	78	6084	K-05	58	3364
6	E1-06	80	6400	E2-06	75	5625	K-06	75	5625
7	E1-07	82	6724	E2-07	74	5476	K-07	63	3969
8	E1-08	95	9025	E2-08	70	4900	K-08	55	3025
9	E1-09	67	4489	E2-09	75	5625	K-09	69	4761
10	E1-10	91	8281	E2-10	80	6400	K-10	78	6084
11	E1-11	77	5929	E2-11	76	5776	K-11	82	6724
12	E1-12	68	4624	E2-12	80	6400	K-12	66	4356
13	E1-13	86	7396	E2-13	57	3249	K-13	58	3364
14	E1-14	83	6889	E2-14	60	3600	K-14	78	6084
15	E1-15	85	7225	E2-15	70	4900	K-15	62	3844
16	E1-16	77	5929	E2-16	78	6084	K-16	72	5184
17	E1-17	88	7744	E2-17	70	4900	K-17	66	4356
18	E1-18	78	6084	E2-18	78	6084	K-18	68	4624
19	E1-19	72	5184	E2-19	71	5041	K-19	72	5184
20	E1-20	66	4356	E2-20	63	3969	K-20	80	6400
21	E1-21	86	7396	E2-21	71	5041	K-21	71	5041
22	E1-22	82	6724	E2-22	72	5184	K-22	57	3249
23	E1-23	78	6084	E2-23	70	4900	K-23	68	4624
24	E1-24	80	6400	E2-24	71	5041	K-24	85	7225
25	E1-25	74	5476	E2-25	83	6889	K-25	65	4225
26	E1-26	86	7396	E2-26	86	7396	K-26	63	3969
27	E1-27	72	5184	E2-27	95	9025	K-27	52	2704
28	E1-28	80	6400	E2-28	84	7056	K-28	83	6889
29	E1-29	92	8464	E2-29	72	5184	K-29	74	5476
30	E1-30	78	6084	E2-30	83	6889	K-30	63	3969
31	E1-31	75	5625	E2-31	61	3721	K-31	75	5625
32	E1-32	79	6241	E2-32	84	7056	K-32	48	2304
33	E1-33	83	6889	E2-33	76	5776	K-33	80	6400
34	E1-34	80	6400	E2-34	74	5476	K-34	74	5476
	Jumlah	2716	218748		2537	191273		2323	161683
	Rata-rata	79,8824			74,6176			68,3235	

Sumber Variasi	Dk	JK	KT	F
Rata-rata	1	562704	562704	
Antar Kelompok	2	2277,31	1138,66	16,7674
Dalam Kelompok	99	6723	67,9091	
Total	102	571704		

Diperoleh F hitung sebesar 16,7674.

Untuk  $\alpha = 5\%$  dengan dk pembilang =  $3 - 1 = 2$ , dk penyebut = 99, diperoleh  $F_{tabel} = 3,089$ .

Karena  $F_{hitung} > F_{tabel}$ , maka  $H_0$  ditolak, artinya terdapat perbedaan rata-rata yang signifikan.

Lampiran 32

**UJI LANJUT LSD****Hipotesis:**

$$H_0 : \mu_i = \mu_j$$

$$H_1 : \mu_i \neq \mu_j$$

**Rumus:**

$$LSD = t_{v,0.05} \sqrt{MS_w \frac{2}{n}}$$

Keterangan:

$t_{v,\alpha}$  = nilai tabel dengan taraf signifikan  $\alpha$  dan  $v = n - a$  dimana  $a$  adalah banyaknya kelompok

$MS_w$  = jumlah kuadrat dalam

$n$  = jumlah sampel dalam satu kelompok

**Kriteria Pengujian:**

Tolak  $H_0$  jika  $|\mu_i - \mu_j| > LSD$

Tabel Ringkasan ANAVA

Sumber Variasi	Dk	JK	KT	F
Rata-rata	1	562704	562704	
Antar Kelompok	2	2277,31	1138,66	16,7674
Dalam Kelompok	99	6723	67,9091	
Total	102	571704		

$$LSD = t_{v,0.05} \sqrt{MS_w \frac{2}{n}}$$

$$= t_{102-3,0.05} \sqrt{MS_w \frac{2}{n}}$$

$$\begin{aligned}
 &= t_{99,0.05} \sqrt{67,9091 \left(\frac{2}{34}\right)} \\
 &= t_{99,0.05} \sqrt{67,9091 \left(\frac{2}{34}\right)} \\
 &= 1,984 \sqrt{3,995} \\
 &= 1,984(1,9986) \\
 &= 3,965
 \end{aligned}$$

Diperoleh  $LSD = 3,965$

### Perbedaan Rata-rata Antar Kelompok

	Eksperimen 1 (79,8224)	Eksperimen 2 (74,6176)	Kontrol (68,3235)
Eksperimen 1 (79,8224)	-	5,2048	11,4989
Eksperimen 2 (74,6176)	-	-	6,2941
Kontrol (68,3235)	-	-	-

Misalkan:

$\mu_1$  = rata-rata kelas kelompok eksperimen 1

$\mu_2$  = rata-rata kelas kelompok eksperimen 2

$\mu_3$  = rata-rata kelas kelompok kontrol

Kesimpulan:

1. Karena  $|\mu_1 - \mu_2| = 5,2048 > LSD = 3965$ , maka  $H_0$  ditolak.

Jadi terdapat perbedaan rata-rata yang signifikan antara kelompok Eksperimen 1 dan kelompok Eksperimen 2. Dapat dilihat bahwa rata-rata kelas kelompok Eksperimen 1 lebih baik dari rata-rata kelas kelompok Eksperimen 2.

2. Karena  $|\mu_2 - \mu_3| = 6,2941 > LSD = 3965$ , maka  $H_0$  ditolak.

Jadi terdapat perbedaan rata-rata yang signifikan antara kelompok Eksperimen 2 dan kelompok Kontrol. Dapat dilihat bahwa rata-rata kelas kelompok Eksperimen 2 lebih baik dari rata-rata kelas kelompok Kontrol.

3. Karena  $|\mu_1 - \mu_3| = 11,4989 > LSD = 3965$ , maka  $H_0$  ditolak.

Jadi terdapat perbedaan rata-rata yang signifikan antara kelompok Eksperimen 1 dan kelompok Kontrol. Dapat dilihat bahwa rata-rata kelas kelompok Eksperimen 1 lebih baik dari rata-rata kelas kelompok Kontrol.

Lampiran 33

**UJI PROPORSI**  
**(UJI KETUNTASAN BELAJAR KELOMPOK ESKPERIMEN 1)**

**Hipotesis:**

$H_0 : \pi \leq 0,75$ , artinya peserta didik yang tuntas adalah 75%,

$H_1 : \pi > 0,75$ , artinya peserta didik yang tuntas adalah lebih dari 75%.

**Pengujian hipotesis**

Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut.

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

**Kriteria pengujian**

$H_0$  ditolak, jika  $z \geq z_{0,5-\alpha}$

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh:

$$z = \frac{\frac{x}{n} - \pi_0}{\sqrt{\frac{\pi_0(1-\pi_0)}{n}}} = \frac{\frac{30}{34} - 0,75}{\sqrt{\frac{0,75(1-0,75)}{34}}} = 1,7823$$

Nilai  $z_{0,5-\alpha} = z_{0,5-0,05} = z_{0,45} = 1,64$ . Karena  $z = 1,7823 > z_{0,45} = 1,64$  maka  $H_0$  ditolak.

Hal ini berarti hasil belajar kelas eksperimen 1 yang dikenai pembelajaran kooperatif tipe *Learning Cycle 5E* telah mencapai ketuntasan belajar secara klasikal.

## UJI PROPORSI

### (UJI KETUNTASAN BELAJAR KELOMPOK ESKPERIMEN 2)

#### Hipotesis:

$H_0 : \pi \leq 0,75$ , artinya peserta didik yang tuntas adalah 75%,

$H_1 : \pi > 0,75$ , artinya peserta didik yang tuntas adalah lebih dari 75%.

#### Pengujian hipotesis

Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut.

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

#### Kriteria pengujian

$H_0$  ditolak, jika  $z \geq z_{0,5-\alpha}$

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh:

$$z = \frac{\frac{x}{n} - \pi_0}{\sqrt{\frac{\pi_0(1-\pi_0)}{n}}} = \frac{\frac{30}{34} - 0,75}{\sqrt{\frac{0,75(1-0,75)}{34}}} = 1,7823$$

Nilai  $z_{0,5-\alpha} = z_{0,5-0,05} = z_{0,45} = 1,64$ . Karena  $z = 1,7823 > z_{0,45} = 1,64$  maka  $H_0$  ditolak.

Hal ini berarti hasil belajar kelas eksperimen 2 yang dikenai pembelajaran kooperatif tipe

*CIRC* telah mencapai ketuntasan belajar secara klasikal.

## Lampiran 34

**TABEL DISTRIBUSI F**  
 $\alpha = 5\%$

dk penyebut	dk pembilang				
	1	2	3	4	5
100	3,936	3,087	2,696	2,463	2,305
101	3,935	3,086	2,695	2,462	2,304
102	3,934	3,085	2,694	2,461	2,303
103	3,933	3,085	2,693	2,460	2,303
104	3,932	3,084	2,692	2,459	2,302
105	3,932	3,083	2,691	2,458	2,301
106	3,931	3,082	2,690	2,457	2,300
107	3,930	3,081	2,689	2,457	2,299
108	3,929	3,080	2,689	2,456	2,298
109	3,928	3,080	2,688	2,455	2,298
110	3,927	3,079	2,687	2,454	2,297
111	3,927	3,078	2,686	2,453	2,296
112	3,926	3,077	2,686	2,453	2,295
113	3,925	3,077	2,685	2,452	2,295
114	3,924	3,076	2,684	2,451	2,294
115	3,924	3,075	2,683	2,451	2,293

Sumber: Data Excel for Windows (=FINV(0,05;dk pembilang;dk penyebut))



## Lampiran 35

**TABEL HARGA KRITIK DARI  $r$  *PRODUCT-MOMENT***

N (1)	Interval	Kepercayaan	N (1)	Interval	Kepercayaan	N (1)	Interval	Kepercayaan
	95% (2)	99% (3)		95% (2)	99% (3)		95% (2)	99% (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			

N = Jumlah pasangan yang digunakan untuk menghitung  $r$ .  
(Arikunto, 2007: 359).

## Lampiran 36

**LUAS DI BAWAH LENGKUNGAN NORMAL**

<b>z</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
<b>0,0</b>	0000	0040	0080	0120	0160	0199	0239	0279	0319	0359
<b>0,1</b>	0398	0438	0478	0517	0557	0596	0636	0675	0714	0754
<b>0,2</b>	0793	0832	0871	0910	0948	0987	1026	1064	1103	1141
<b>0,3</b>	1179	1217	1255	1293	1331	1368	1406	1443	1480	1517
<b>0,4</b>	1554	1591	1628	1664	1700	1736	1772	1808	1844	1879
<b>0,5</b>	1915	1950	1985	2019	2054	2088	2123	2157	2190	2224
<b>0,6</b>	2258	2291	2324	2357	2389	2422	2454	2486	2518	2549
<b>0,7</b>	2580	2612	2342	2673	2704	2734	2764	2794	2823	2852
<b>0,8</b>	2881	2910	2939	2967	2996	3023	3051	3078	3106	3133
<b>0,9</b>	3159	3186	3212	3238	3264	3289	3315	3340	3365	3389
<b>1,0</b>	3413	3438	3461	3485	3508	3531	3554	3577	3599	3621
<b>1,1</b>	3643	3665	3686	3708	3729	3749	3770	3790	3810	3830
<b>1,2</b>	3849	3869	3888	3907	3925	3944	3962	3980	3997	4015
<b>1,3</b>	4032	4049	4066	4082	4099	4115	4131	4147	4162	4177
<b>1,4</b>	4192	4207	4222	4236	4251	4265	4279	4292	4306	4319
<b>1,5</b>	4332	4345	4357	4370	4382	4394	4406	4418	4429	4441
<b>1,6</b>	4452	4463	4474	4484	4495	4505	4515	4525	4535	4545
<b>1,7</b>	4554	4564	4573	4582	4591	4599	4608	4616	4625	4633
<b>1,8</b>	4641	4649	4656	4664	4671	4678	4686	4693	4699	4706
<b>1,9</b>	4743	4719	4726	4732	4738	4744	4750	4756	4761	4767
<b>2,0</b>	4772	4778	4783	4788	4793	4798	4803	4808	4812	4817
<b>2,1</b>	4821	4826	4830	4834	4838	4842	4846	4850	4854	4857
<b>2,2</b>	4861	4864	4868	4871	4875	4878	4881	4884	4887	4890
<b>2,3</b>	4893	4896	4898	4901	4904	4906	4909	4911	4913	4916
<b>2,4</b>	4918	4920	4922	4925	4927	4929	4931	4932	4934	4936
<b>2,5</b>	4938	4940	4941	4943	4945	4946	4948	4949	4951	4952
<b>2,6</b>	4953	4955	4956	4957	4959	4960	4961	4962	4963	4964
<b>2,7</b>	4965	4966	4967	4968	4969	4970	4971	4972	4973	4974
<b>2,8</b>	4974	4975	4976	4977	4977	4978	4979	4979	4980	4981
<b>2,9</b>	4981	4982	4982	4983	4984	4984	4985	4985	4986	4986
<b>3,0</b>	4987	4987	4987	4988	4988	4989	4989	4989	4990	4990
<b>3,1</b>	4990	4991	4991	4991	4992	4992	4992	4992	4993	4993
<b>3,2</b>	4993	4993	4994	4994	4994	4994	4994	4995	4995	4995
<b>3,3</b>	4995	4995	4995	4996	4996	4996	4996	4996	4996	4997
<b>3,4</b>	4997	4997	4997	4997	4997	4997	4997	4997	4997	4998
<b>3,5</b>	4998	4998	4998	4998	4998	4998	4998	4998	4998	4998
<b>3,6</b>	4998	4998	4999	4999	4999	4999	4999	4999	4999	4999
<b>3,7</b>	4999	4999	4999	4999	4999	4999	4999	4999	4999	4999
<b>3,8</b>	4999	4999	4999	4999	4999	4999	4999	4999	4999	4999
<b>3,9</b>	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000

(Sudjana, 2005: 490)

## Lampiran 37

**TABEL NILAI PERSENTIL untuk DISTRIBUSI  $\chi^2$** 

V	$\chi^2_{0,995}$	$\chi^2_{0,99}$	$\chi^2_{0,975}$	$\chi^2_{0,95}$	$\chi^2_{0,90}$	$\chi^2_{0,75}$	$\chi^2_{0,50}$
1	7,88	6,63	5,02	3,81	2,71	1,32	0,455
2	10,6	9,21	7,38	5,99	4,61	2,77	1,29
3	12,8	11,3	9,35	7,81	6,25	4,11	2,37
4	14,9	13,3	11,1	9,49	7,78	5,39	3,36
5	16,7	15,1	12,8	11,1	9,24	6,63	4,35
6	18,5	16,8	14,4	12,6	10,6	7,84	5,35
7	20,3	18,5	16,0	14,1	12,0	9,04	6,35
8	22,0	20,1	17,5	16,0	13,4	10,2	7,31
9	23,6	21,7	19,0	17,5	14,7	11,4	8,31
10	25,2	23,2	20,5	19,0	16,0	12,5	9,34

(Sudjana, 2005: 492)

### DOKUMENTASI PENELITIAN









**KEPUTUSAN  
DEKAN FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**

Nomor : *64 / P / 2013*

**Tentang  
PENETAPAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI/TUGAS AKHIR SEMESTER GASAL/GENAP  
TAHUN AKADEMIK 2012/2013**

- Menimbang : Bahwa untuk memperlancar mahasiswa Jurusan/Prodi Matematika/Pendidikan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam membuat Skripsi/Tugas Akhir, maka perlu menetapkan Dosen-dosen Jurusan/Prodi Matematika/Pendidikan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam UNNES untuk menjadi pembimbing.
- Mengingat : 1. SK. Rektor UNNES No. 164/O/2004 tentang Pedoman penyusunan Skripsi/Tugas Akhir Mahasiswa Strata Satu (S1) UNNES;  
2. SK Rektor UNNES No.162/O/2004 tentang penyelenggaraan Pendidikan UNNES;  
3. Undang-undang No.20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional (Tambahan Lembaran Negara RI No.4301, penjelasan atas Lembaran Negara RI Tahun 2003, Nomor 78)
- Memperhatikan : Usulan Ketua Jurusan/Prodi Matematika/Pendidikan Matematika Tanggal 09 Januari 2013

**MEMUTUSKAN**

- Menetapkan  
PERTAMA :
- Menunjuk dan menugaskan kepada :
1. Nama : Dr. Dra Scolastika Mariani, M.Si.  
NIP : 196502101991022001  
Pangkat/Golongan : III/d - Penata Tk. I  
Jabatan Akademik : Lektor  
Sebagai Pembimbing I
  2. Nama : Drs Mashuri, M.Si.  
NIP : 196708101992031003  
Pangkat/Golongan : III/c - Penata  
Jabatan Akademik : Lektor  
Sebagai Pembimbing II
- Untuk membimbing mahasiswa penyusun skripsi/Tugas Akhir :
- Nama : ENDANG SULASTRI  
NIM : 4101409133  
Jurusan/Prodi : Matematika/Pendidikan Matematika  
Topik : STUDI PERBEDAAN KEEFEKTIFAN MODEL PEMBELAJARAN LC-5E DAN STAD TERHADAP KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIKA SISWA KELAS-VIII

- KEDUA : Keputusan ini mulai berlaku sejak tanggal ditetapkan.



DITETAPKAN DI : SEMARANG  
TANGGAL : *16-01-2013*

- Tembusan  
1. Pembantu Dekan Bidang Akademik  
2. Ketua Jurusan  
3. Dosen Pembimbing



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

Gedung D5 Lt 1 Kampus Sekaran Gunungpati Semarang Kode Pos 50229 Telp: (024) 8508112  
Telp. Dekan (024) 8508005, Jurusan Matematika (024) 8508032, Fisika (024) 8508034, Kimia (024) 8508035, Biologi (024) 8508033  
Fax. (024) 8508005, Website : <http://mipa.unnes.ac.id>, email: [mipa@unnes.ac.id](mailto:mipa@unnes.ac.id)

Nomor : 2544 /UN 37.1.4/LT/2013  
Lampiran : -  
Hal : Ijin Penelitian

Yth. Kepala Kesbang & Pol. Kab. Semarang  
Di Ungaran

Bersama ini, kami mohon ijin pelaksanaan penelitian untuk menyusun skripsi/ tugas akhir oleh mahasiswa sebagai berikut:

Nama : Endang Sulastri  
NIM : 4101409133  
Jur./Prodi : Matematika / Pend. Matematika,  
Judul : STUDI PERBEDAAN KEEFEKTIFAN MODEL PEMBELAJARAN LC-5E DAN CIRC TERHADAP KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIKA SISWA KELAS-X  
Tempat : SMA Negeri 2 Ungaran, Kab. Semarang  
Waktu : 22 April s.d. 31 Mei 2013

Atas Perhatian dan kerjasamanya kami sampaikan terima kasih.

Semarang, 10 April 2013



Wiyanto, M.Si.  
NIP. 19631012 198803 1001

FM-05-AKD-24





**PEMERINTAH KABUPATEN SEMARANG**  
**KANTOR KESATUAN BANGSA DAN POLITIK**

Jl. Ki Sarino Mangun Pranoto No. 1 Telp. (024) 6921250  
 UNGARAN - 50517

**SURAT IJIN / REKOMENDASI**

Nomor : 070 / 655 / IV / 2013

Berdasarkan Surat : Dekan FMIPA UNNES Semarang  
 Tanggal / Nomor : 10 April 2013 , Nomor : 2544/UN37.1.4/LT/2013  
 Perihal : Permohonan Ijin Penelitian

Yang bertanda tangan dibawah ini Kepala Kantor Kesatuan Bangsa dan Politik menyatakan tidak keberatan memberikan ijin / rekomendasi kepada :

1. Nama : **ENDANG SULASTRI**
2. N I M : 4101409133
3. Alamat : Asempapan Rt.2/1 Kec.Trangkil Kab.Pati
4. Jabatan : Mahasiswa FiMIPA UNNES Semarang
5. Kebangsaan : Indonesia
6. Maksud dan Tujuan : Permohonan ijin untuk melakukan Penelitian dengan judul " Studi Perbedaan Keefektifan Model Pembelajaran LC-5E Dan CIRC Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Kelas X."
7. Lokasi : SMA N 2 Ungaran
8. Tanggal Pelaksanaan : 12 April s.d 12 Juli 2013
9. Jumlah Peserta : -
10. Penanggung Jawab : **Prof.Dr.Wiyanto,M.Si**

**Dengan ketentuan sebagai berikut :**

- a. Pelaksanaan kegiatan tersebut tidak disalah gunakan untuk tujuan tertentu yang dapat mengganggu keamanan dan ketertiban.
- b. Mentaati segala ketentuan dan petunjuk dari pejabat wilayah setempat.
- c. Apabila masa berlaku surat ijin / rekomendasi ini sudah berakhir sedangkan pelaksanaan kegiatan belum selesai dapat diajukan permohonan perpanjangan.
- d. Surat ijin / rekomendasi akan dicabut dan dinyatakan tidak berlaku apabila dalam pelaksanaannya menyimpang dari ketentuan yang dikeluarkan oleh Instansi terkait.
- e. Melaporkan hasil penelitian yang telah selesai dilaksanakan kepada Kantor Kesatuan Bangsa dan Politik Kabupaten Semarang.

Demikian Surat Ijin / Rekomendasi ini diberikan kepada yang bersangkutan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Ungaran, 12 April 2013

A.n. KEPALA KANTOR KESATUAN BANGSA DAN POLITIK  
 KASUBINBANG  
 DAN ORGANISASI POLITIK



**Tembusan : Kepada Yth :**

1. Kepala Bappeda Kabupaten Semarang ;
2. Kepala Dinas Pendidikan Kabupaten Semarang ;
3. Kepala SMA N 2 Ungaran ;
4. Dekan FMIPA UNNES Semarang ;



DHARMOTTAMA SATYA PRAJA

## PEMERINTAH KABUPATEN SEMARANG DINAS PENDIDIKAN

Jl. Gatot Subroto No. 11 Komplek Perkantoran Sewakul  
☎ 6921134-6922535-6921129 Fax. (024) 6921134 Jl. Gatot Subroto Ungaran ✉ 50501

### SURAT IJIN / REKOMENDASI

No. : 070 / 655 / IV / 2013

Dasar : Surat Kepala Kantor Kesatuan Bangsa dan Politik Kabupaten Semarang  
 Nomor : 070 / 655 / IV / 2013  
 Tanggal : 10 April 2013 Nomor : 2544/UN37.1.4/LT/2013  
 Perihal : Permohonan Ijin Penelitian

Yang bertanda tangan dibawah ini Kepala Dinas Pendidikan Kabupaten Semarang menyatakan tidak keberatan memberikan ijin Survey dan pengambilan data kepada :

1. Nama : ENDANG SULASTRI
2. NIM : 4101409133
3. Alamat : Asempapan Rt.2/1 Kec. Trangkil, Kab.Pati
4. Status : Mahasiswa, FMIPA UNNES Semarang.
5. Kebangsaan : Indonesia
6. Maksud dan Tujuan : Permohonan Ijin Untuk Melakukan Penelitian dengan Judul : *Studi Perbedaan Keefektifan Model Pembelajaran LC-5E Dan CIRC Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Kelas X*
7. Lokasi : SMA N 2 Ungaran
8. Tanggal pelaksanaan : 12 April 2013 s/d 12 Juli 2013
9. Jumlah Peserta : -
10. Penanggung Jawab : Prof. Dr. Wiyanto, M.Si

Dengan ketentuan sebagai berikut :

- a. Tidak mengganggu proses kegiatan belajar mengajar.
- b. Pelaksanaan kegiatan tersebut tidak disalah gunakan untuk tujuan tertentu yang dapat mengganggu keamanan dan ketertiban di masyarakat khususnya pendidikan.
- c. Sedapat mungkin memberikan kontribusi positif bagi kemajuan pendidikan.
- d. Mentaati segala ketentuan dan petunjuk dari pejabat wilayah setempat.
- e. Setelah selesai dilaksanakan, supaya memberikan laporan ke Dinas Pendidikan Kabupaten Semarang.
- f. Apabila masa berlaku surat ijin / rekomendasi ini sudah berakhir sedangkan pelaksanaan kegiatan belum selesai dapat diajukan permohonan perpanjangan.
- g. Surat ijin / rekomendasi akan dicabut dan dinyatakan tidak berlaku apabila dalam pelaksanaannya menyimpang dari ketentuan ketentuan diatas.

Demikian Surat Ijin / Rekomendasi ini diberikan kepada yang bersangkutan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Ungaran, 12 April 2013  
  
 Kepala Dinas Pendidikan  
 Kabupaten Semarang  
 Dra. DEWI PRAMUNINGSIH, MPd  
 Pembina Utama Muda  
 NIP. 19631220 198803 2 011

Tembusan dikirim kepada :



PEMERINTAH KABUPATEN SEMARANG  
DINAS PENDIDIKAN  
**SMA NEGERI 2 UNGARAN**

Jl. Diponegoro No. 277 Ungaran. Telp / Fax : 024.6922207/ 70790138, email : sma2ung@yahoo.com

**SURAT KETERANGAN**

Nomor : 070 / 313 / 2013

Yang bertanda tangan dibawah ini Kepala SMA Negeri 2 Ungaran, Kabupaten Semarang menerangkan bahwa :

N a m a : ENDANG SULASTRI  
NIM : 4101409133  
Progdi : Pendidikan Sejarah S1  
Universtas Negeri Semarang (UNNES)

Yang namanya tersebut diatas telah melaksanakan Penelitian di SMA Negeri 2 Ungaran pada tanggal 21 April s.d. 16 Mei 2013 dalam rangka penyusunan skripsi dengan judul : "STUDI PERBEDAAN KEEFEKTIFAN MODEL PEMBELAJARAN LC-5E DAN CIRC TERHADAP KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIKA PESERTA DIDIK KELAS X".

Demikian Surat Keterangan ini dibeikan untuk dapat dipergunakan sebagaimana perlu.

Ungaran, 25 Juli 2013

Kepala Sekolah



Dra. JALMI RAHAYU, M.M.  
NIP 19591205 198503 2 006