

**KAJIAN KESULITAN SISWA DALAM MEMPELAJARI
GEOMETRI DIMENSI TIGA KELAS X
MAN YOGYAKARTA I**

SKRIPSI

**Diajukan kepada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Yogyakarta
untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan guna Memperoleh
Gelar Sarjana Pendidikan Sains**



Oleh :

**ERLINA SARI CANDRANINGRUM
06301244063**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2010**

PERSETUJUAN

Skripsi yang berjudul “KAJIAN KESULITAN SISWA DALAM MEMPELAJARI GEOMETRI DIMENSI TIGA KELAS X MAN YOGYAKARTA I” telah disetujui oleh pembimbing untuk diujikan.



Pembimbing TAS

Murdanu, M.Pd.
NIP. 19670621 199303 1 013

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul “KAJIAN KESULITAN SISWA DALAM MEMPELAJARI GEOMETRI DIMENSI TIGA KELAS X MAN YOGYAKARTA I” telah dipertahankan di depan Dewan Penguji pada tanggal 1 September 2010 dan dinyatakan lulus.

DEWAN PENGUJI

Nama	Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
Murdanu, M.Pd.	Ketua Penguji		29/9 2010
Kuswari Hernawati, M.Kom.	Sekretaris Penguji		29/9-2010
Sugiyono, M.Pd.	Penguji Utama		24/9-2010
Kana Hidayati, M.Pd.	Penguji Pendamping		24/9-2010

Yogyakarta, Oktober 2010
Fakultas MIPA
Dekan,

Dr. Ariswan
NIP. 19590914 198803 1 003

PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini saya :

Nama : Erlina Sari Candraningrum

NIM : 06301244063

Prodi : Pendidikan Matematika

Judul TAS : “Kajian Kesulitan Siswa Dalam Mempelajari

Geometri Dimensi Tiga Kelas X MAN

Yogyakarta I”

Menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar karya saya sendiri dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali pada bagian-bagian tertentu yang saya ambil sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang telah lazim. Apabila terbukti pernyataan saya ini tidak benar, maka sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya.

Yogyakarta, Agustus 2010

Yang Menyatakan,

Erlina Sari C.
NIM. 06301244063

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

❖ MOTTO

“Jadikanlah sabar dan shalat sebagai penolongmu. Dan sesungguhnya yang demikian itu sungguh berat, kecuali bagi orang-orang yang khusyu’” (QS. Al Baqarah : 45)

“Apapun yang ingin kita nikmati dengan mudah, selalu mengharuskan kita untuk bekerja keras mengatasi kesulitan.

KESULITAN ADALAH SALAH SATU SYARAT UNTUK MENCAPAI KEMUDAHAN

Maka bersyukurlah jika kita mengalami kesulitan, jangan mengeluh, bekerjalah dengan tulus, bersabarlah dalam menantikan hasil, selalu kenakan wajah ramah kita, lalu perhatikan apa yang akan terjadi “
(Mario Teguh, 2010)

❖ PERSEMBAHAN

Karya ini kupersembahkan untuk :

- ♥ Bapak dan Ibu terima kasih atas cinta, kasih sayang, pengorbanan, nasihat dan do’a yang tidak pernah henti.
Semoga Allah SWT senantiasa dan selamanya selalu melindungi, menyayangi dan melimpahkan segala rahmat dan keselamatan untuk Bapak dan Ibu,
- ♥ De’ pray yang telah memberikan arti indahnya sebuah persaudaraan,
- ♥ Seseorang yang selalu memberikan semangat, do’a, dan dukungannya,
- ♥ Teman-temanku Pendidikan Matematika’06 Kelas D yang telah memberikan kebersamaan yang indah.
- ♥ Teman-teman kost Cardelas yang telah memberikan keceriaan di setiap hari-hariku.

KAJIAN KESULITAN SISWA DALAM MEMPELAJARI GEOMETRI DIMENSI TIGA KELAS X MAN YOGYAKARTA I

**Oleh :
Erlina Sari Candraningrum
NIM. 06301244063**

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan jenis-jenis kesulitan siswa kelas X MAN Yogyakarta I dalam mempelajari geometri dimensi tiga. Kesulitan-kesulitan yang ingin diketahui berkaitan dengan konsep-konsep dan prinsip-prinsip dalam geometri dimensi tiga. Dalam penelitian ini, subyek penelitian telah mempelajari materi geometri dimensi tiga yang dipilih. Materi yang dimaksud berkaitan dengan menentukan kedudukan, jarak, dan besar sudut yang melibatkan titik, garis, dan bidang dalam ruang dimensi tiga.

Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif dengan menggunakan pendekatan kualitatif. Penelitian ini dilakukan dengan bekerjasama antara peneliti dan guru matematika kelas X MAN Yogyakarta I. Subyek penelitian terdiri dari 9 siswa yang dipilih berdasarkan hasil observasi, dokumentasi nilai ulangan harian siswa dan saran dari guru matematika kelas X MAN Yogyakarta I. Data kualitatif diperoleh berdasarkan hasil tes diagnostik I, tes diagnostik II, tes lisan dan pemberian isian singkat. Analisis data dilakukan dengan cara membandingkan data hasil tes diagnostik, tes lisan dan isian singkat.

Hasil analisis menunjukkan bahwa 9 siswa yang berasal dari kelas XA dan XB MAN Yogyakarta I tahun pelajaran 2009/2010 mengalami kesulitan berkaitan dengan konsep kedudukan dua garis bersilangan, konsep kedudukan dua garis berpotongan, konsep jarak dua titik dengan kondisi jarak titik ke garis, jarak titik ke bidang, jarak dua bidang bersilangan, dan jarak dua bidang sejajar. Selain itu siswa juga mengalami kesulitan berkaitan dengan konsep sudut dengan kondisi sudut antara garis menembus bidang dan sudut antara dua bidang yang berpotongan. Siswa juga mengalami kesulitan berkaitan dengan prinsip jarak dari titik ke garis, prinsip jarak dari titik ke bidang, prinsip jarak dua garis bersilangan, dan prinsip jarak dua bidang sejajar, prinsip sudut antara garis menembus bidang, prinsip sudut antara dua bidang berpotongan, prinsip perhitungan jarak dari titik ke garis, prinsip perhitungan jarak dari titik ke bidang, prinsip perhitungan jarak dua garis bersilangan, prinsip perhitungan sudut antara garis menembus bidang dan prinsip perhitungan sudut dua bidang berpotongan. Selain itu siswa kurang menyukai apabila soal disajikan dalam bentuk verbal dan melibatkan banyak kata-kata (seperti pada butir soal pertama untuk tes diagnostik I dan tes diagnostik II dan butir soal kedua pada tes diagnostik I). Apabila siswa lupa mengenai bentuk suatu bangun ruang tertentu maka siswa akan kembali ingat salah satunya dengan cara disebutkan contoh bentuk bangun ruang dalam kehidupan sehari-hari, siswa juga sering menggunakan caranya sendiri apabila siswa tidak mengerti mengenai informasi yang ditanyakan dalam soal, siswa terbiasa mengerjakan soal langsung pada penyelesaian atau hasil akhir.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat, hidayah, serta inayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Kajian Kesulitan Siswa Dalam Mempelajari Geometri Dimensi Tiga Siswa Kelas X MAN Yogyakarta I” ini dengan baik.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari adanya kerjasama dan bantuan dari berbagai belah pihak. Oleh karena itu, dengan segenap kerendahan hati pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Ariswan selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Yogyakarta yang peneliti hormati.
2. Bapak Suyoso, M. Si selaku Pembantu Dekan I Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Yogyakarta atas ijin yang diberikan untuk penelitian.
3. Bapak Dr. Hartono selaku Ketua Jurusan Pendidikan Matematika dan Bapak Tuharto M. Si selaku Ketua Program Studi Pendidikan Matematika yang telah memberikan rekomendasi permohonan ijin penyusunan skripsi ini.
4. Bapak Murdanu, M.Pd. selaku pembimbing yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing, memberikan arahan, serta masukan-masukan yang sangat membangun kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Bapak H. Sukirman, M. Pd selaku dosen penasehat akademik yang telah memberikan pengarahan selama pelaksanaan studi.

6. Segenap dosen dan staf karyawan Jurusan Pendidikan Matematika yang telah memberikan banyak ilmu pengetahuan selama pelaksanaan studi.
7. Bapak Drs. H. Muzilanto, M.Ag. (Alm) selaku Kepala dan Ibu Sri Munarsih, S.Pd. selaku Wakil Kepala MAN Yogyakarta I yang telah memberikan ijin kepada penulis untuk melakukan penelitian.
8. Ibu Tuslikhatun Amimah, S.Pd. selaku guru matematika kelas XA dan XB MAN Yogyakarta I yang telah bersedia membantu dan bekerjasama dengan penulis dalam pelaksanaan penelitian.
9. Seluruh siswa kelas X MAN Yogyakarta I, khususnya Kafin, Muchid, Ayuny, Iroh, Deny, Dongan, Reza, Rizky, dan Wanda yang telah mendukung dan ikut berpartisipasi dalam penelitian.
10. Semua pihak yang telah memberikan kontribusi dalam membantu pelaksanaan penelitian skripsi ini baik secara langsung maupun secara tidak langsung.

Semoga segala bantuan yang telah diberikan kepada penulis menjadi amalan yang akan mendapatkan balasan dari Allah SWT. Peneliti menyadari bahwa karya ini masih jauh dari kesempurnaan. Semoga karya ini bermanfaat bagi semua pihak yang berkepentingan.

Yogyakarta, Agustus 2010
Penulis,

Erlina Sari C.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xxii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	6
C. Batasan Masalah	7
D. Rumusan Masalah	7
E. Tujuan Penelitian	7
F. Manfaat Penelitian	8

BAB II KAJIAN PUSTAKA

A. Deskripsi Teori	9
1. Geometri Dimensi Tiga	9
2. Objek Matematika	12
3. Materi Geometri Dimensi Tiga di Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah	15
4. Kesulitan Siswa dalam Belajar	20
5. Diagnosis Kesulitan Siswa Dalam Belajar Geometri Dimensi Tiga	27
B. Penelitian yang Relevan	31
C. Kerangka Berpikir	33

BAB III METODE PENELITIAN

A. Pendekatan Penelitian	36
B. Subyek Penelitian.....	36
C. Tempat dan Waktu Penelitian	37
D. Setting Penelitian	37
E. Desain Penelitian	37
F. Instrumen Penelitian	38
G. Teknik Pengumpulan Data	39
H. Objektivitas dan Keabsahan Data	40
I. Teknik Analisis Data	41

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Pelaksanaan Penelitian.....	43
B. Hasil Penelitian dan Pembahasan	47
1. Tes Diagnostik I	49
2. Tes Diagnostik II	126

BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan	233
B. Keterbatasan Penelitian	237
C. Implikasi	239
D. Saran.....	239

DAFTAR PUSTAKA	240
----------------------	-----

LAMPIRAN	242
----------------	-----

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1 Letak Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Tes Diagnostik I Butir Soal Pertama	61
Tabel 4.2 Letak Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Tes Diagnostik I Butir Soal Kedua	79
Tabel 4.3 Letak Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Tes Diagnostik I Butir Soal Ketiga	98
Tabel 4.4 Letak Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Tes Diagnostik I Butir Soal Keempat	117
Tabel 4.5 Letak Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Tes Diagnostik II Butir Soal Pertama	136
Tabel 4.6 Letak Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Tes Diagnostik II Butir Soal Kedua	166
Tabel 4.7 Letak Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Tes Diagnostik II Butir Soal Ketiga	205
Tabel 4.8 Letak Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Isian Singkat 1	228
Tabel 4.9 Letak Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Isian Singkat 2	229
Tabel 4.10 Letak Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Isian Singkat 3 ..	230
Tabel 4.11 Letak Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Isian Singkat 4 ..	231

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 4.1	Scan Lembar Soal Butir Soal Pertama Tes Diagnostik I 52
Gambar 4.2	Scan Lembar Kunci Jawaban Butir Soal Pertama (a) Tes Diagnostik I 54
Gambar 4.3	Scan Lembar Kunci Jawaban Butir Soal Pertama (b) Tes Diagnostik I 55
Gambar 4.4	Scan Lembar Kunci Jawaban Butir Soal Pertama (c) Tes Diagnostik I 55
Gambar 4.5	Scan Lembar Kunci Jawaban Butir Soal Pertama (d) Tes Diagnostik I 56
Gambar 4.6	Scan Lembar Kunci Jawaban Butir Soal Pertama (e) Tes Diagnostik I 56
Gambar 4.7	Scan Lembar Kunci Jawaban Butir Soal Pertama (f) Tes Diagnostik I 57
Gambar 4.8	Scan Lembar Kunci Jawaban Butir Soal Pertama (g) Tes Diagnostik I 57
Gambar 4.9	Scan Lembar Kunci Jawaban Butir Soal Pertama (h) Tes Diagnostik I 58
Gambar 4.10	Scan Lembar Kunci Jawaban Butir Soal Pertama (i) Tes Diagnostik I 58
Gambar 4.11	Scan Lembar Kunci Jawaban Butir Soal Pertama (j)

	Tes Diagnostik I	59
Gambar 4.12	Scan Lembar Kunci Jawaban Butir Soal Pertama (k)	
	Tes Diagnostik I	59
Gambar 4.13	Scan Lembar Kunci Jawaban Butir Soal Pertama (l)	
	Tes Diagnostik I	60
Gambar 4.14	Scan Lembar Soal Butir Soal Pertama (f) Tes Diagnostik I	63
Gambar 4.15	Scan Lembar Soal Butir Soal Kedua (c) Tes Diagnostik I .	63
Gambar 4.16	Scan Lembar Pekerjaan Siswa B untuk Butir Soal Kedua (c)	
	Tes Diagnostik I	64
Gambar 4.17	Scan Lembar Soal Butir Soal Pertama (a) Tes Diagnostik I	65
Gambar 4.18	Scan Lembar Soal Butir Soal Pertama (e) Tes Diagnostik I	66
Gambar 4.19	Scan Lembar Soal Butir Soal Pertama (f) Tes Diagnostik I	67
Gambar 4.20	Ilustrasi Lukisan Jarak Menurut Siswa C	67
Gambar 4.21	Scan Lembar Soal Butir Soal Pertama (h) Tes Diagnostik I	68
Gambar 4.22	Scan Lembar Soal Butir Soal Kedua Tes Diagnostik I	75
Gambar 4.23	Scan Lembar Kunci Jawaban Butir Soal Kedua (a)	
	Tes Diagnostik I.....	76
Gambar 4.24	Scan Lembar Kunci Jawaban Butir Soal Kedua (b)	
	Tes Diagnostik I.....	77
Gambar 4.25	Scan Lembar Kunci Jawaban Butir Soal Kedua (c)	
	Tes Diagnostik I.....	77
Gambar 4.26	Scan Lembar Kunci Jawaban Butir Soal Kedua (d)	
	Tes Diagnostik I.....	78

Gambar 4.27	Scan Lembar Pekerjaan Siswa A untuk Butir Soal Kedua Tes Diagnostik I.....	80
Gambar 4.28	Gambar Prisma untuk Butir Soal Kedua yang Digambar Siswa C	82
Gambar 4.29	Scan Gambar Prisma yang Digambar Siswa C Pada Saat Tes Lisan.....	83
Gambar 4.30	Scan Lembar Pekerjaan Siswa C untuk Butir Soal Kedua Tes Diagnostik I.....	84
Gambar 4.31	Gambar Prisma Segitiga ABC.DEF yang Digambar oleh Siswa D Pada Saat Tes Diagnostik I.....	86
Gambar 4.32	Scan Lembar Pekerjaan Siswa D untuk Butir Soal Kedua Tes Diagnostik I.....	86
Gambar 4.33	Gambar Prisma Segitiga ABC.DEF yang Digambar Siswa F Pada Saat Tes Diagnostik I.....	89
Gambar 4.34	Scan Lembar Butir Soal Ketiga Tes Diagnostik I	90
Gambar 4.35	Scan Lembar Kunci Jawaban Butir Soal Ketiga (a) Tes Diagnostik I.....	93
Gambar 4.36	Scan Lembar Kunci Jawaban Butir Soal Ketiga (b) Tes Diagnostik I.....	96
Gambar 4.37	Scan Lembar Kunci Jawaban Butir Soal Ketiga (c) Tes Diagnostik I.....	97
Gambar 4.38	Scan Lembar Pekerjaan Siswa A untuk Butir Soal Ketiga Tes Diagnostik I.....	99

Gambar 4.39	Scan Lembar Pekerjaan Siswa B untuk Butir Soal Ketiga Tes Diagnostik I.....	100
Gambar 4.40	Ilustrasi Lukisan Jarak yang Dimaksud Siswa B.....	102
Gambar 4.41	Ilustrasi Lukisan Jarak yang Dimaksud Siswa B.....	103
Gambar 4.42	Scan Lembar Pekerjaan Siswa C untuk Butir Soal Ketiga Tes Diagnostik I.....	104
Gambar 4.43	Ilustrasi Lukisan Jarak yang Dimaksud Siswa H	106
Gambar 4.44	Gambar Kubus PQRS.TUVW Yang Digambar Siswa D Pada Saat Tes Diagnostik I.....	108
Gambar 4.45	Ilustrasi Lukisan Jarak Yang Dimaksud Siswa D.....	109
Gambar 4.46	Scan Lembar Soal Butir Soal Keempat Tes Diagnostik I....	112
Gambar 4.47	Scan Lembar Kunci Jawaban Butir Soal Keempat (a) Tes Diagnostik I.....	114
Gambar 4.48	Scan Lembar Kunci Jawaban Butir Soal Keempat (b) Tes Diagnostik I.....	116
Gambar 4.49	Scan Lembar Pekerjaan Siswa A untuk Butir Soal Keempat Tes Diagnostik I.....	118
Gambar 4.50	Scan Lembar Pekerjaan Siswa D untuk Butir Soal Keempat Tes Diagnostik I.....	120
Gambar 4.51	Scan Lembar Pekerjaan Siswa E untuk Butir Soal Keempat Tes Diagnostik I.....	123
Gambar 4.52	Scan Lembar Soal Butir Soal Pertama Tes Diagnostik II....	128
Gambar 4.53	Scan Lembar Kunci Jawaban Butir Soal Pertama (a)	

	Tes Diagnostik II	130
Gambar 4.54	Scan Lembar Kunci Jawaban Butir Soal Pertama (b)	
	Tes Diagnostik II	131
Gambar 4.55	Scan Lembar Kunci Jawaban Butir Soal Pertama (c)	
	Tes Diagnostik II	131
Gambar 4.56	Scan Lembar Kunci Jawaban Butir Soal Pertama (d)	
	Tes Diagnostik II	132
Gambar 4.57	Scan Lembar Kunci Jawaban Butir Soal Pertama (e)	
	Tes Diagnostik II	132
Gambar 4.58	Scan Lembar Kunci Jawaban Butir Soal Pertama (f)	
	Tes Diagnostik II	133
Gambar 4.59	Scan Lembar Kunci Jawaban Butir Soal Pertama (g)	
	Tes Diagnostik II	133
Gambar 4.60	Scan Lembar Kunci Jawaban Butir Soal Pertama (h)	
	Tes Diagnostik II	134
Gambar 4.61	Scan Lembar Kunci Jawaban Butir Soal Pertama (i)	
	Tes Diagnostik II	134
Gambar 4.62	Scan Lembar Kunci Jawaban Butir Soal Pertama (j)	
	Tes Diagnostik II	135
Gambar 4.63	Scan Lembar Kunci Jawaban Butir Soal Pertama (k)	
	Tes Diagnostik II	135
Gambar 4.64	Scan Lembar Kunci Jawaban Butir Soal Pertama (l)	
	Tes Diagnostik II	136

Gambar 4.65	Hasil Tes Lisan Peneliti dengan Siswa A untuk Butir Soal Pertama Tes Diagnostik II.....	139
Gambar 4.66	Hasil Tes Lisan Peneliti dengan Siswa E untuk Butir Soal Pertama Tes Diagnostik II.....	141
Gambar 4.67	Hasil Tes Lisan Peneliti dengan Siswa F untuk Butir Soal Pertama Tes Diagnostik II.....	144
Gambar 4.68	Scan Lembar Soal Butir Soal Kedua (a) Tes Diagnostik II.	153
Gambar 4.69	Scan Lembar Soal Butir Soal Kedua (b) Tes Diagnostik II.	154
Gambar 4.70	Scan Lembar Soal Butir Soal Kedua (c) Tes Diagnostik II.	154
Gambar 4.71	Scan Lembar Soal Butir Soal Kedua (d) Tes Diagnostik II.	155
Gambar 4.72	Scan Lembar Soal Butir Soal Kedua (e) Tes Diagnostik II.	155
Gambar 4.73	Scan Lembar Kunci Jawaban Butir Soal Kedua (a) Tes Diagnostik II	158
Gambar 4.74	Scan Lembar Kunci Jawaban Butir Soal Kedua (b) Tes Diagnostik II	159
Gambar 4.75	Scan Lembar Kunci Jawaban Butir Soal Kedua (c) Tes Diagnostik II	161
Gambar 4.76	Scan Lembar Kunci Jawaban Butir Soal Kedua (d) Tes Diagnostik II	163
Gambar 4.77	Scan Lembar Kunci Jawaban Butir Soal Kedua (e) Tes Diagnostik II	164
Gambar 4.78	Scan Lembar Pekerjaan Siswa A untuk Butir Soal Kedua (b) Tes Diagnostik II	168

Gambar 4.79	Scan Lembar Pekerjaan Siswa F untuk Butir Soal Kedua (b) Tes Diagnostik II	169
Gambar 4.80	Ilustrasi Jarak yang Dimaksud Siswa A dan Siswa E.....	170
Gambar 4.81	Ilustrasi Jarak yang Dimaksud Siswa F	171
Gambar 4.82	Ilustrasi Jarak yang Dimaksud Siswa D	172
Gambar 4.83	Ilustrasi Jarak yang Dimaksud Siswa H	173
Gambar 4.84	Scan Lembar Pekerjaan Siswa untuk Tipe 1 Butir Soal Kedua (c) Tes Diagnostik II	175
Gambar 4.85	Scan Lembar Pekerjaan Siswa untuk Tipe 2 Butir Soal Kedua (c) Tes Diagnostik II	176
Gambar 4.86	Scan Lembar Pekerjaan Siswa untuk Tipe 3 Butir Soal Kedua (c) Tes Diagnostik II	177
Gambar 4.87	Scan Lembar Pekerjaan Siswa untuk Tipe 4 Butir Soal Kedua (c) Tes Diagnostik II	178
Gambar 4.88	Ilustrasi Jarak yang Dimaksud Siswa A	179
Gambar 4.89	Ilustrasi Jarak yang Dimaksud Siswa F	180
Gambar 4.90	Ilustrasi Jarak yang Dimaksud Siswa D	181
Gambar 4.91	Scan Lembar Pekerjaan Siswa untuk Tipe 1 Butir Soal Kedua (d) Tes Diagnostik II	184
Gambar 4.92	Scan Lembar Pekerjaan Siswa untuk Tipe 2 Butir Soal Kedua (d) Tes Diagnostik II	185
Gambar 4.93	Ilustrasi Jarak yang Dimaksud Siswa A	186
Gambar 4.94	Ilustrasi Jarak yang Dimaksud Siswa F	187

Gambar 4.95	Ilustrasi Jarak yang Dimaksud Siswa D	188
Gambar 4.96	Scan Lembar Pekerjaan Siswa untuk Tipe 1 Butir Soal Kedua (e) Tes Diagnostik II	189
Gambar 4.97	Scan Lembar Pekerjaan Siswa untuk Tipe 2 Butir Soal Kedua (e) Tes Diagnostik II	190
Gambar 4.98	Scan Lembar Pekerjaan Siswa untuk Tipe 3 Butir Soal Kedua (e) Tes Diagnostik II	193
Gambar 4.99	Ilustrasi Jarak yang Dimaksud Siswa F	194
Gambar 4.100	Ilustrasi Jarak yang Dimaksud Siswa A	196
Gambar 4.101	Ilustrasi Jarak yang Dimaksud Siswa H	198
Gambar 4.102	Scan Lembar Soal Butir Soal Ketiga (a) Tes Diagnostik II.	199
Gambar 4.103	Scan Lembar Soal Butir Soal Ketiga (b) Tes Diagnostik II	200
Gambar 4.104	Scan Lembar Kunci Jawaban Butir Soal Ketiga (a) Tes Diagnostik II	203
Gambar 4.105	Scan Lembar Kunci Jawaban Butir Soal Ketiga (b) Tes Diagnostik II	204
Gambar 4.106	Scan Lembar Pekerjaan Siswa A untuk Butir Soal Ketiga (a) Tes Diagnostik II	207
Gambar 4.107	Scan Lembar Pekerjaan Siswa F untuk Butir Soal Ketiga (a) Tes Diagnostik II	208
Gambar 4.108	Ilustrasi Sudut yang Dimaksud Siswa A	209
Gambar 4.109	Scan Lembar Pekerjaan Siswa untuk Tipe 1 Butir Soal Ketiga (b) Tes Diagnostik II	212

Gambar 4.110	Scan Lembar Pekerjaan Siswa untuk Tipe 2 Butir Soal	
	Ketiga (b) Tes Diagnostik II	213
Gambar 4.111	Ilustrasi Sudut yang Dimaksud Siswa A	214
Gambar 4.112	Ilustrasi Sudut yang Dimaksud Siswa H	215
Gambar 4.113	Scan untuk Isian Singkat 1	217
Gambar 4.114	Scan untuk Isian Singkat 2	218
Gambar 4.115	Scan untuk Isian Singkat 3	220
Gambar 4.116	Scan untuk Isian Singkat 4	221
Gambar 4.117	Scan untuk Lembar Kunci Jawaban Isian Singkat 1.....	223
Gambar 4.118	Scan untuk Lembar Kunci Jawaban Isian Singkat 2.....	224
Gambar 4.119	Scan untuk Lembar Kunci Jawaban Isian Singkat 3.....	227
Gambar 4.120	Scan untuk Lembar Kunci Jawaban Isian Singkat 4.....	228

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
 Lampiran 1	
Lampiran 1.1 Hasil Observasi Selasa, 2 Februarri 2010.....	244
Lampiran 1.2 Hasil Observasi Kamis, 4 Februari 2010.....	250
Lampiran 1.3 Hasil Observasi Selasa, 9 Februari 2010.....	256
Lampiran 1.4 Hasil Observasi Kamis, 11 Februari 2010.....	262
Lampiran 1.5 Hasil Observasi Selasa, 16 Februari 2010.....	268
Lampiran 1.6 Hasil Observasi Kamis, 18 Februari 2010.....	273
Lampiran 1.7 Hasil Observasi Selasa, 11 Maret 2010.....	278
Lampiran 1.8 Hasil Observasi Selasa, 30 Maret 2010.....	282
 Lampiran 2	
Lampiran 2.1 Kisi-Kisi Soal Tes Diagnostik I.....	286
Lampiran 2.2 Soal Tes Diagnostik I	295
Lampiran 2.3 Kunci Jawaban Tes Diagnostik I.....	299
 Lampiran 3	
Lampiran 3.1 Kisi-Kisi Soal Tes Diagnostik II	311
Lampiran 3.2 Soal Tes Diagnostik II.....	319
Lampiran 3.3 Kunci Jawaban Tes Diagnostik II.....	327
 Lampiran 4	
Lampiran 4.1 Pedoman Tes Lisan untuk Tes Diagnostik I.....	336
Lampiran 4.2 Hasil Tes Lisan untuk Tes Diagnostik I	339

Lampiran 4.3	Pedoman Tes Lisan untuk Tes Diagnostik II.....	353
Lampiran 4.4	Hasil Tes Lisan untuk Tes Diagnostik II.....	355
Lampiran 5		
Lampiran 5.1	Isian Singkat	380
Lampiran 5.2	Kunci Jawaban Isian Singkat.....	384
Lampiran 6		
Lampiran 6	Jenis-Jenis Kesulitan Siswa.....	391
Lampiran 7		
Lampiran 7.1	Surat Ijin Penelitian	402
Lampiran 7.2	Surat Keterangan Selesai Penelitian.....	403

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Geometri dimensi tiga merupakan bagian dari geometri yang membicarakan tentang bangun ruang. Dalam ensiklopedia matematika (St. Notonegoro, 1998:21-23) dikatakan bahwa bangun ruang disebut bangun berdimensi tiga, karena mengandung tiga unsur yaitu panjang, lebar, dan tinggi. Pada halaman lain dalam ensiklopedia ini dikatakan bahwa jika suatu bangun tidak seluruhnya terletak pada bidang, maka bangun itu disebut bangun ruang. Sehingga bangun ruang adalah bangun yang tidak seluruhnya terletak pada bidang dan mengandung tiga unsur yaitu panjang, lebar, dan tinggi.

Objek-objek dalam geometri dimensi tiga merupakan benda-benda pikiran yang sifatnya abstrak (Djoko Iswadi, 2001: 1). Objek-objek tersebut yaitu titik, garis, bidang, balok, kubus, limas, bola, dan sebagainya merupakan benda-benda pikiran yang diperoleh melalui proses abstraksi dan idealisasi dari benda-benda konkret atau nyata dalam kehidupan sehari-hari.

Abstraksi merupakan proses pembentukan konsep dengan memisahkan ciri-ciri atau sifat-sifat esensial (mendasar) dari beberapa benda, dan kemudian menetapkan ciri atau sifat-sifat esensial ini sebagai hakekat dari benda-benda tersebut (Save M. Dagun, 1997 : 232). Sehingga melalui proses abstraksi dapat ditentukan sifat, atribut, ataupun karakteristik khusus

yang penting saja dengan mengesampingkan hal-hal yang berbeda dan tidak penting. Misalnya dari benda-benda nyata seperti batu bata dan tempat batang korek api. Proses abstraksi terjadi ketika memperhatikan lalu mendapatkan hal-hal yang sama dari dua macam benda nyata tersebut dengan mengesampingkan hal-hal yang berbeda dan tidak penting, yang diperhatikan adalah bentuknya yang sama. Dalam geometri dimensi tiga bentuk batu bata dan tempat batang korek api disebut dengan bentuk balok.

Di samping proses berabstraksi, proses yang sangat penting adalah proses idealisasi. Idealisasi merupakan pembentukan objek-objek abstrak yang tidak bisa direalisasikan dalam praktek eksperimental (Savitri M. Dagun, 1997 : 369). Contohnya batu bata yang tidak rata, harus dianggap rata atau potongan pelepah pisang yang agak melengkung sedikit dianggap lurus, sehingga berbentuk tabung. Jadi idealisasi merupakan proses menganggap segala sesuatu dari benda-benda nyata itu ideal.

Dalam pembelajaran geometri dimensi tiga secara tegas dibedakan antara pengertian, gambar, dan model dari suatu bangun geometri (Djoko Iswadi, 2001 : 1), sehingga dalam pembelajaran geometri dimensi tiga harus dimulai dengan benda-benda konkret yaitu benda-benda nyata berdimensi tiga, kemudian ke dalam bentuk semi konkret yang diwujudkan dengan gambar-gambar sehingga terlihat seperti bangun berdimensi dua. Pada akhirnya siswa-siswa dapat memiliki pengetahuan tentang bangun berdimensi tiga yang sudah bersifat abstrak dan ada di dalam pikiran tiap-tiap siswa. Sifat

abstrak yang dimaksud adalah pengetahuan tentang sifat atau karakteristik atau atribut khusus dari benda-benda nyata tersebut.

Sebagai contohnya adalah untuk mengenalkan siswa tentang balok, dimulai dengan benda-benda nyata dalam kehidupan sehari-hari yang menyerupai bentuk balok seperti batu bata dan batang korek api, kemudian dalam pembelajaran geometri dimensi tiga benda-benda nyata tersebut dibuat suatu model atau dalam bentuk alat peraga dan diwujudkan dalam bentuk gambar. Gambar di sini merupakan gambar pada sebuah bidang datar (kertas, papan tulis), sehingga gambar balok yang merupakan bangun berdimensi tiga terlihat seperti bangun berdimensi dua dan akan muncul pengertian balok, sifat-sifat balok serta unsur-unsurnya.

Berdasarkan uraian sebelumnya apabila dikaitkan dengan teori belajar menurut pendapat Piaget yang dikutip Copeland (1974 : 14-17) bahwa anak yang berumur 11 atau 12 tahun ke atas berada pada tahap operasi formal atau disebut juga periode hipotetik deduktif. Anak-anak pada periode ini sudah mampu untuk mengembangkan suatu pernyataan untuk menegaskan atau menyangkal sebagai hipotesis kemudian membuktikan hipotesis itu melalui perbandingan antara akibat-akibat deduktifnya dengan fakta-fakta dalam cara berpikirnya.

The child now reasons of hypotheses or ideas rather than on needing objects in the physical world as a basis for thinking (Copeland, 1974 : 16). Pada tahap operasi formal, anak juga dapat mengoperasikan argumen-argumen tanpa dikaitkan dengan benda-benda konkret. Anak mampu bernalar

tanpa harus berhadapan dengan objek atau peristiwa langsung. Siswa yang berada pada tahap operasi formal yaitu pada siswa sekolah menengah atas dan sederajat, sehingga siswa-siswa sekolah menengah atas seharusnya sudah mampu mempelajari objek-objek geometri dimensi tiga yang bersifat abstrak.

Berdasarkan paragraf di atas misalnya apabila siswa dihadapkan suatu permasalahan tentang menentukan diagonal ruang suatu limas segiempat T.ABCD maka siswa akan menjawab bahwa limas T.ABCD tidak mempunyai diagonal ruang seperti kubus dan balok yang memiliki diagonal ruang. Untuk membuktikan bahwa limas T.ABCD tidak mempunyai diagonal ruang siswa mampu mengungkapkan definisi diagonal ruang dan limas segiempat T.ABCD. Dalam hal ini siswa tanpa menghadapi benda konkret atau model dari limas segiempat T.ABCD.

Tetapi pada kenyataannya selama proses pembelajaran geometri dimensi tiga di kelas X MAN Yogyakarta I pada semester 2 tahun pelajaran 2009/2010 pada pokok bahasan menentukan kedudukan titik, garis, dan bidang dalam bangun ruang, menentukan jarak dan besar sudut dalam bangun ruang, guru menjelaskan mengenai konsep pokok bahasan tersebut dengan menggambar salah satu bangun ruang di papan tulis. Guru menuliskan konsepnya dan memberi contoh. Ketika siswa diberikan sebuah persoalan, dan pada soal tersebut siswa dituntut untuk menggambar bangun ruang terlebih dahulu kemudian mengerjakan perintah dari soal tersebut. Pada saat siswa mulai mengerjakan, banyak siswa yang bertanya kepada guru. Siswa juga meminta guru untuk menjelaskan kembali mengenai materi yang baru

saja diajarkan. Bahkan siswa meminta guru untuk mengulang menjelaskan sampai beberapa kali. Pada akhirnya, guru menggunakan alat peraga atau model suatu bangun ruang untuk menjelaskan kembali mengenai konsep tersebut. Terkadang guru mengilustrasikan ruang kelas sebagai bangun ruang.

Berdasarkan uraian di atas seharusnya siswa sekolah menengah atas sudah mampu melakukan penalaran dengan hal-hal yang bersifat abstrak. Ternyata siswa harus dihadapkan dengan benda konkret terlebih dahulu atau peristiwa langsung. Dari sini terlihat bahwa siswa mengalami kesulitan dalam mempelajari geometri dimensi tiga.

Kesulitan yang dialami siswa akan memungkinkan terjadi kesalahan sewaktu menjawab soal tes (Soedjadi, 1996 : 27). Dengan kata lain kesalahan yang dilakukan siswa dalam menjawab soal tes merupakan indikator adanya kesulitan yang dialaminya. Oleh karena itu harus ditemukan jenis kesulitan belajar dalam proses pembelajaran yang dialami siswa.

Berdasarkan hasil pengamatan di kelas X MAN Yogyakarta I selama proses pembelajaran geometri dimensi tiga, wawancara dengan 2 guru mata pelajaran matematika di kelas X dan dokumentasi nilai ulangan harian mata pelajaran matematika pokok bahasan geometri dimensi tiga terdapat 48 siswa yang mengalami kesulitan. Kesulitan siswa dalam mengerjakan soal-soal geometri dimensi tiga dapat dikaji melalui kesalahan-kesalahan siswa dalam mengerjakan soal-soal geometri dimensi tiga. Kesalahan-kesalahan tersebut terkait dengan objek-objek langsung dalam matematika yaitu fakta, konsep, operasi dan prinsip. Seperti yang dijelaskan Cooney (1975 : 203) bahwa

konsep dan prinsip merupakan pengetahuan dasar matematika. Konsep dan prinsip ini harus dikuasai siswa agar siswa dapat menyelesaikan persoalan matematika dengan benar.

Kesulitan-kesulitan yang dilakukan siswa tersebut harus diketahui guru untuk kelancaran proses belajar dan mengajar selanjutnya. Selain itu apabila diketahui jenis kesulitan yang dialami siswa dapat dijadikan bahan pertimbangan guru untuk melakukan perbaikan mengajar atau Remedial Teaching (tetapi sebelumnya harus diketahui penyebab kesulitan belajar yang dialami siswa, dalam hal ini peneliti hanya akan mendeskripsikan tentang jenis kesulitan belajar yang dialami siswa).

Berdasarkan latar belakang di atas peneliti tertarik untuk mengkaji kesulitan-kesulitan siswa dalam mempelajari geometri dimensi tiga siswa kelas X MAN Yogyakarta I tahun ajaran 2009/2010.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut :

1. Masih kurangnya kemampuan siswa untuk berpikir abstrak, padahal materi geometri dimensi tiga yang dipelajari siswa bersifat abstrak sehingga menimbulkan kesulitan siswa dalam memahami materi geometri dimensi tiga.
2. Kesulitan yang dialami siswa menyebabkan kesalahan sewaktu menjawab soal tes.

3. Kesulitan yang dialami siswa belum diketahui oleh guru.

C. Batasan Masalah

Mengingat begitu banyaknya permasalahan mengenai kesulitan yang dialami siswa dalam belajar geometri dimensi tiga serta adanya keterbatasan waktu, dana, dan kemampuan peneliti maka tidak semua permasalahan dapat dibahas secara keseluruhan. Berkaitan dengan hal tersebut, penelitian ini dibatasi pada jenis-jenis kesalahan siswa MAN Yogyakarta I pada saat menjawab soal-soal geometri dimensi tiga mengenai menentukan kedudukan, jarak, dan besar sudut yang melibatkan titik, garis, dan bidang dalam ruang dimensi tiga. Jenis-jenis kesulitan tersebut berkaitan dengan konsep dan prinsip materi tersebut.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, identifikasi masalah dan batasan masalah di atas maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

Apa sajakah jenis-jenis kesulitan siswa kelas X MAN Yogyakarta I dalam mempelajari geometri dimensi tiga?

E. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah :

Mendeskripsikan jenis-jenis kesulitan siswa kelas X MAN Yogyakarta I dalam mempelajari geometri dimensi tiga.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah untuk :

**Memberikan informasi tentang jenis-jenis kesulitan siswa kelas X MAN
Yogyakarta I dalam mempelajari geometri dimensi tiga.**

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Deskripsi Teori

1. Geometri Dimensi Tiga

Geometri berasal dari kata Latin “Geometria”, Geo yang berarti tanah dan metria berarti pengukuran. Dalam Bahasa Indonesia Geometri dapat diterjemahkan pula sebagai Ilmu Ukur. Geometri didefinisikan juga sebagai cabang Matematika yang mempelajari titik, garis bidang dan benda-benda ruang serta sifat-sifatnya, ukuran-ukurannya dan hubungannya satu sama lain. Jadi Geometri dapat dipandang sebagai suatu studi tentang ruang fisik. (Moeharti, 1986 : 1.2)

Pada perkembangannya terdapat beberapa penggolongan geometri, antara lain :

- a. Berdasarkan lingkup atau bidang kajian, terdapat :
 - 1) Geometri Bidang (dua dimensi)
 - 2) Geometri Ruang (dimensi tiga)
 - 3) Geometri dimensi n
 - 4) Geometri bola
 - 5) Dan lain-lain
- b. Berdasarkan bahasa yang digunakan terdapat :
 - 1) Geometri analitik : geometri dengan bahasa Aljabar
 - 2) Geometri murni : geometri dengan bahasa Gambar

- 3) Geometri differensial : geometri dengan bahasa derivatif
- 4) Dan lain-lain
- c. Berdasarkan Sistem Aksioma, terdapat :
 - 1) Geometri Euclides
 - 2) Geometri non Euclides
 - 3) Geometri Proyektif
- d. Berdasarkan Transformasi
- e. Berdasarkan Metode Pendekatan

Dari penggolongan geometri di atas, geometri dimensi tiga merupakan bagian dari geometri.

Geometri dimensi tiga merupakan salah satu bagian dari geometri yang membahas ukuran, sifat-sifat, hubungan titik, dan bidang dalam bangun ruang. Dalam ensiklopedia matematika (St. Notonegoro, 1998:21-23) dikatakan bahwa bangun ruang disebut bangun berdimensi tiga, karena mengandung tiga unsur yaitu panjang, lebar, dan tinggi. Pada halaman lain pada ensiklopedia ini dikatakan bahwa jika suatu bangun tidak seluruhnya terletak pada bidang, maka bangun itu disebut bangun ruang. Sehingga bangun ruang adalah bangun yang tidak seluruhnya terletak pada bidang dan mengandung tiga unsur yaitu panjang, lebar, dan tinggi.

Obyek dari geometri dimensi tiga merupakan benda-benda pikiran yang sifatnya abstrak, misalnya titik, garis, bidang, balok, kubus, limas,

bola dan sebagainya. Benda pikiran tersebut diperoleh dari benda nyata dengan melaksanakan abstraksi dan idealisasi.

Abstraksi merupakan proses pembentukan konsep dengan memisahkan ciri-ciri atau sifat-sifat esensial (mendasar) dari beberapa benda, dan kemudian menetapkan ciri atau sifat-sifat esensial ini sebagai hakekat dari benda-benda tersebut (Save M. Dagun, 1997 : 232). Sehingga melalui proses abstraksi dapat ditentukan sifat, atribut, ataupun karakteristik khusus yang penting saja dengan mengesampingkan hal-hal berbeda dan tidak penting, yang diperhatikan adalah bentuknya yang sama. Sedangkan idealisasi merupakan pembentukan objek-objek abstrak yang tidak bisa direalisasikan dalam praktek eksperimental (Save M. Dagun, 1997 : 369). Idealisasi juga merupakan proses menganggap segala sesuatu dari benda-benda nyata itu ideal.

Dalam pembelajaran geometri dimensi tiga secara tegas dibedakan antara pengertian, gambar, dan model dari suatu bangun geometri dimensi tiga (Djoko Iswadi, 2001 : 1). Pada akhirnya dalam pembelajaran geometri dimensi tiga harus dimulai dengan benda-benda konkret yaitu benda-benda nyata berdimensi tiga, kemudian ke dalam bentuk semi konkret yang diwujudkan dengan gambar-gambar sehingga terlihat seperti bangun berdimensi dua. Pada akhirnya siswa-siswa dapat memiliki pengetahuan tentang bangun berdimensi tiga yang sudah bersifat abstrak dan ada di dalam pikiran tiap-tiap siswa. Sifat abstrak yang

dimaksud adalah pengetahuan tentang sifat atau karakteristik atau atribut khusus dari benda-benda nyata tersebut.

2. Objek Matematika

Matematika merupakan suatu ilmu yang mempelajari tentang pola keteraturan (Herman Hudojo, 1988 : 75). Untuk mempelajarinya, pertama-tama dengan mengklasifikasikan objek-objek.

Terdapat dua objek yang dapat diperoleh siswa setelah siswa belajar matematika. Menurut Bell (1978:108) dan Erman (2003 : 33), objek-objek dalam matematika tersebut meliputi objek-objek langsung dan objek-objek tak langsung. Objek-objek langsung dalam pelajaran matematika meliputi fakta-fakta, konsep-konsep, operasi-operasi (*skill*), dan prinsip-prinsip. Sedangkan objek-objek tak langsung dalam pelajaran matematika meliputi kemampuan menyelidiki, kemampuan penemuan, kemampuan *problem solving*, transfer belajar, kedisiplinan diri, dan apresiasi pada struktur matematika. Bell (1978 : 108) juga menegaskan bahwa fakta, konsep, operasi, dan prinsip merupakan empat kategori yang dapat dipisahkan dalam matematika.

Menurut Bell (1978 : 108-110), Soedjadi (1998 :10-13) dan dalam Erman (2003 : 33) penjabaran mengenai objek-objek matematika adalah sebagai berikut :

1. Fakta

Fakta matematika adalah suatu kesepakatan dalam matematika yang ditandai dengan simbol matematika. Fakta meliputi istilah (nama), notasi (lambang/symbol).

Contoh fakta antara lain : “2” adalah simbol dari bilangan dua, “+” adalah simbol dari operasi tambah. Dalam geometri dimensi tiga juga terdapat simbol-simbol tertentu, misalnya “ \cdot ” adalah simbol untuk titik, “//” yang bermakna sejajar, dan “ Δ ” yang bermakna segitiga.

2. Operasi-Operasi (*Skill*)

Operasi matematika adalah operasi-operasi dan prosedur-prosedur yang mengharuskan siswa dan matematisi melakukan tindakan secara cepat dan tepat. Soedjadi (1998 : 12) menjelaskan bahwa operasi adalah aturan untuk memperoleh elemen tunggal dari satu atau lebih elemen yang diketahui. Contohnya adalah “penjumlahan”, “perkalian”, “gabungan” dan “irisan”.

3. Konsep

Suatu konsep dalam matematika adalah idea abstrak yang memungkinkan orang dapat mengetahuinya sebagai contoh atau bukan contoh. Konsep juga merupakan idea abstrak yang dapat digunakan untuk menggolongkan atau mengklasifikasikan sekumpulan objek (Soedjadi, 1999:11).

Contohnya “Segitiga” adalah nama suatu konsep abstrak. Dengan konsep itu sekumpulan objek dapat digolongkan sebagai contoh segitiga ataukah bukan contoh. Contoh lainnya adalah jarak antara dua

buah bangun geometri. Jarak antara dua buah bangun geometri adalah panjang ruas garis hubung terpendek yang menghubungkan dua titik pada bangun-bangun tersebut.

4. Prinsip

Prinsip adalah suatu idea tentang konsep-konsep dan hubungan diantara konsep-konsep. Prinsip adalah objek matematika yang komplek (Soedjadi, 1998 : 13). Prinsip dapat terdiri atas beberapa fakta, beberapa konsep yang dikaitkan oleh suatu relasi ataupun operasi. Secara sederhana dapatlah dikatakan bahwa prinsip adalah hubungan antara berbagai objek dasar matematika. Prinsip dapat berupa “aksioma”, “teorema”, dan “sifat”.

Contoh :

- a. Jarak dari titik ke titik merupakan panjang ruas garis dari titik pertama ke titik kedua.
- b. Jarak dari titik ke garis merupakan panjang ruas garis penghubung titik dengan proyeksi titik pada garis.

Suatu konsep merupakan suatu idea/gagasan yang dibentuk dengan memandang sifat-sifat yang sama dari sekumpulan eksemplar yang cocok. Apabila ditemukan lebih dari satu eksemplar dari suatu ide/gagasan dinamakan suatu konsep. Apabila hanya ada satu eksemplar saja yang ditemukan maka idea tau gagasan disebut fakta (Herman Hudojo, 1988 : 75). Dalam hal ini terdapat kaitan antara objek langsung

dalam matematika yaitu fakta, konsep, operasi, dan prinsip. Gabungan beberapa fakta akan menjadi konsep dan gabungan beberapa konsep akan menjadi prinsip. Sehingga dari objek dasar itulah dapat disusun suatu pola dan struktur matematika.

Berhubungan dengan mata pelajaran matematika, konsep dan prinsip merupakan pengetahuan dasar matematika (Cooney, 1975 : 203). Konsep dan prinsip ini harus dikuasai siswa agar siswa dapat menyelesaikan persoalan matematika dengan benar.

3. Materi Geometri Dimensi Tiga di Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah

Dalam kurikulum tingkat satuan pendidikan disebutkan bahwa mata pelajaran matematika pada satuan pendidikan SMA/MA meliputi aspek logika, aljabar, geometri, trigonometri, kalkulus, statistika dan peluang. Geometri untuk SMA Kelas X membahas tentang geometri dimensi tiga yang berkaitan dengan titik, garis, dan bidang.

Berdasarkan kurikulum tingkat satuan pendidikan, materi geometri dimensi tiga untuk SMA Kelas X Semester 2 adalah sebagai berikut :

Standar Kompetensi	Kompetensi Dasar
Geometri	
6. Menentukan kedudukan, jarak, dan besar sudut yang melibatkan titik, garis, dan	6.1 Menentukan kedudukan titik, garis, dan bidang dalam ruang dimensi tiga.

bidang dalam ruang dimensi tiga.	6.2 Menentukan jarak dari titik ke garis dan dari titik ke bidang dalam ruang dimensi tiga. 6.3 Menentukan besar sudut antara garis dan bidang dan antara dua bidang dalam ruang dimensi tiga.
----------------------------------	---

Tujuan pembelajaran geometri dimensi tiga adalah untuk mengembangkan kemampuan berpikir logis, mengembangkan intuisi keruangan, menanamkan pengetahuan untuk menunjang materi yang lain. Selain itu dapat membaca serta menginterpretasikan argumen-argumen matematika berkaitan dengan konsep, prinsip, *skill*, fakta yang berkaitan dengan titik, garis dan bidang dalam dimensi tiga.

Materi yang dipelajari oleh siswa kelas X Sekolah Menengah Atas / Madrasah Aliyah mengenai menentukan kedudukan, jarak, dan besar sudut yang melibatkan titik, garis, dan bidang dalam ruang dimensi tiga meliputi :

a. Kedudukan Titik, Garis, dan Bidang dalam Ruang

Kedudukan titik, garis, dan bidang dalam ruang meliputi :

1) Kedudukan Titik Terhadap Garis

a) Titik Terletak pada Garis

Jika titik A dilalui oleh garis g maka titik A dikatakan terletak pada garis g .

b) Titik di Luar Garis

Jika titik B tidak dilalui oleh garis h maka titik B dikatakan berada di luar garis h .

2) Kedudukan Titik Terhadap Bidang

a) Titik Terletak pada Bidang

Jika titik A dapat dilalui oleh bidang α , maka dikatakan titik A terletak pada bidang α .

b) Titik di Luar Bidang

Jika tidak dapat dilalui oleh bidang β , maka dikatakan titik B berada di luar bidang β .

3) Kedudukan Garis Terhadap Garis Lain

a) Dua Garis Berpotongan

Dua buah garis dikatakan berpotongan, jika kedua garis itu terletak pada sebuah bidang dan mempunyai sebuah titik persekutuan.

b) Dua Garis Sejajar

Dua buah garis dikatakan sejajar, jika kedua garis itu terletak pada sebuah bidang dan tidak mempunyai titik persekutuan.

c) Dua Garis Bersilangan

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

4) Kedudukan Garis Terhadap Bidang

a) Garis Terletak pada Bidang

Sebuah garis g dikatakan terletak pada bidang α , jika garis g dan bidang α sekurang-kurangnya mempunyai dua titik persekutuan.

b) Garis Sejajar Bidang

Sebuah garis h dikatakan sejajar bidang β , jika garis h dan bidang β tidak mempunyai satu pun titik persekutuan.

c) Garis Memotong atau Menembus Bidang

Sebuah garis k dikatakan memotong atau menembus bidang γ , jika garis k dan bidang γ hanya mempunyai sebuah titik persekutuan.

5) Kedudukan Bidang Terhadap Bidang Lain

a) Dua Bidang Berimpit

Bidang α dan bidang β dikatakan berimpit, jika setiap titik yang terletak pada bidang α juga terletak pada bidang β atau setiap titik yang terletak pada bidang β juga terletak pada bidang α .

b) Dua Bidang Sejajar

Bidang α dan bidang β dikatakan sejajar jika kedua bidang itu tidak mempunyai satu pun titik persekutuan.

c) Dua Bidang Berpotongan

Bidang α dan bidang β dikatakan berpotongan jika kedua bidang tu tepat memiliki sebuah garis persekutuan.

b. Jarak Titik, Garis, dan Bidang dalam Ruang

1) Jarak Titik ke Titik

Jarak titik A ke titik B dalam suatu ruang dapat digambarkan dengan cara menghubungkan titik A dan titik B dengan ruas garis AB . Jarak titik A ke titik B ditentukan oleh panjang ruas garis AB .

2) Jarak Titik ke Garis

Jika sebuah titik berada di luar garis, maka ada jarak antara titik ke garis itu. Jarak titik A ke garis g (titik A berada di luar garis g) adalah panjang ruas garis penghubung titik A ke garis dengan proyeksi titik A pada garis g .

3) Jarak Titik ke Bidang

Jika sebuah titik berada di luar bidang, maka ada jarak antara titik ke bidang itu. Jarak titik A ke bidang α (titik A berada di luar bidang α) adalah panjang ruas garis penghubung titik A dengan proyeksi titik A pada bidang α .

4) Jarak Dua Bidang Sejajar

Misalkan bidang α sejajar dengan bidang β . Jarak antara bidang α dan bidang β yang sejajar sama dengan jarak salah satu titik pada bidang α terhadap bidang β , atau sebaliknya.

5) Jarak Dua Garis Bersilangan

Misalkan garis g dan garis h bersilangan. Jarak antara garis g dan garis h yang bersilangan itu adalah panjang ruas garis hubung yang memotong tegak lurus garis g dan garis h .

c. Sudut antara Garis dan Bidang yang Saling Berpotongan dan Sudut Antara Dua Bidang yang Berpotongan

1) Sudut Antara Garis dan Bidang yang Berpotongan

Sudut antara garis g dan bidang α adalah sudut lancip yang dibentuk oleh garis g dengan proyeksinya pada bidang α .

2) Sudut Antara Dua Bidang Berpotongan

Sudut antara dua bidang yang berpotongan adalah sudut yang dibentuk oleh dua garis yang berpotongan (sebuah garis pada bidang pertama dan sebuah garis lagi pada bidang kedua), garis-garis itu tegak lurus terhadap garis potong antara kedua bidang tersebut.

4. Kesulitan Siswa dalam Belajar

Kesulitan merupakan suatu kondisi tertentu yang ditandai dengan adanya hambatan-hambatan dalam kegiatan mencapai tujuan, sehingga memerlukan usaha lebih giat lagi untuk dapat mengatasi (Mulyadi, 2010 : 6). Sedangkan belajar merupakan suatu proses memperoleh pengetahuan dan pengalaman dalam wujud perubahan tingkah laku dan kemampuan bereaksi yang relatif permanen dan menetap karena adanya interaksi

individu dengan lingkungannya (Sugihartono, 2007 : 74). Kesulitan belajar dapat juga diartikan sebagai suatu kondisi dalam suatu proses belajar yang ditandai adanya hambatan-hambatan tertentu untuk mencapai hasil belajar. Pada akhirnya kesulitan siswa dalam belajar geometri dimensi tiga merupakan suatu kondisi yang nampak pada siswa yang ditandai dengan adanya prestasi siswa dalam belajar geometri dimensi tiga yang rendah atau di bawah norma atau belum mencapai kriteria ketuntasan minimal yang telah ditetapkan.

Menurut Muhibbin Syah (2006:182-183), siswa tidak pernah lepas dari kesulitan yang dialami selama belajar. Secara umum, faktor-faktor penyebab timbulnya kesulitan belajar terdiri atas dua macam yakni:

- a. Faktor Intern Siswa, yakni hal-hal atau keadaan-keadaan yang muncul dalam diri siswa sendiri. Seperti rendahnya kapasitas intelektual/intelegensi siswa, labilnya emosi dan sikap, dan terganggunya alat-alat indera penglihat dan pendengar.
- b. Faktor Ekstern Siswa, yakni hal-hal atau keadaan yang datang dari luar diri siswa. Biasanya berasal dari lingkungan keluarga, lingkungan perkampungan/masyarakat dan lingkungan sekolah.

Hal tersebut juga seperti yang diungkapkan oleh Dimiyati dan Mudjiono (2006 : 238-254) yang mengemukakan faktor-faktor internal yang mempengaruhi proses belajar adalah sebagai berikut :

- a. Sikap terhadap belajar
- b. Motivasi belajar

- c. Konsentrasi belajar
- d. Mengolah bahan ajar
- e. Menyimpan perolehan hasil belajar
- f. Menggali hasil belajar yang tersimpan
- g. Kemampuan berprestasi atau unjuk hasil kerja
- h. Rasa percaya diri siswa
- i. Inteligensi dan keberhasilan belajar
- j. Kebiasaan belajar
- k. Cita-cita siswa

Faktor-faktor eksternalnya adalah :

- a. Guru sebagai Pembina belajar
- b. Prasarana dan sarana pembelajaran
- c. Kebijakan penilaian
- d. Lingkungan sosial siswa di sekolah
- e. Kurikulum sekolah

Mengutip dari Cooney, Davis, dan Henderson (1975 : 210-214)

yang mengelompokkan sumber kesulitan itu menjadi lima faktor yaitu :

- a. Faktor Fisiologis

Kesulitan belajar siswa dapat ditimbulkan oleh faktor fisiologis. Diantaranya adalah karena gangguan penglihatan dan pendengaran. Suatu kenyataan yang terjadi adalah siswa yang mengalami gangguan penglihatan dan pendengaran akan banyak mengalami kesulitan apabila dibandingkan dengan siswa yang

normal pada umumnya. Siswa akan mengalami kesulitan untuk melihat tulisan di papan tulis atau pada saat guru sedang menjelaskan tentang konsepnya. Hal yang serupa juga terjadi pada siswa yang mempunyai gangguan neurologis (sistem syaraf). Sistem koordinasi sistem syaraf yang terganggu merupakan kendala dalam siswa belajar.

Apabila terdapat siswa yang mempunyai gangguan fisiologis, yang dapat dilakukan guru hanyalah memberikan kesempatan kepada siswa yang mengalami gangguan tersebut untuk duduk lebih dekat dengan meja guru. Selain itu, hambatan tersebut hendaknya di atasi melalui kerjasama yang baik dengan pihak yang memiliki kompetensi (seperti psikolog, atau dari bimbingan dan konseling) bahkan terdapat sekolah khusus seperti sekolah luar biasa sehingga dapat menanganinya dengan baik.

b. Faktor Sosial

Hubungan orang tua dengan anak, dan tingkat kepedulian orang tua tentang masalah belajarnya di sekolah, merupakan faktor yang dapat memberikan kemudahan, atau sebaliknya menjadi faktor kendala bahkan penambah kesulitan belajar siswa. Termasuk dapat memberikan kemudahan antara lain : kasih sayang, pengertian, dan perhatian atau kepedulian (misalnya “menyertai anaknya belajar”, dan tersedianya tempat belajar yang kondusif).

Di samping itu ekonomi juga merupakan faktor baik positif maupun negatif. Siswa yang mengalami masalah sosial di rumahnya biasanya dari kalangan keluarga yang kurang menaruh perhatian pada perkembangan anaknya. Hal ini mungkin akibat dari kepedulian yang rendah terhadap belajar anak/siswa, permasalahan tersebut dapat terjadi baik dari kalangan yang ekonominya sudah mapan maupun ekonominya masih lemah. Keluarga yang mempunyai kemudahan dalam memberikan alat permainan dan bacaan edukatif kepada anaknya yang masih belajar di tingkat pendidikan dasar, memberikan kesempatan lebih baik untuk anak-anaknya untuk berkembang dan mengatasi kesulitan mereka di kelas.

Faktor sosial di dalam dan di luar kelas dalam lingkungan sekolah juga berpengaruh terhadap kelancaran atau kesulitan belajar siswa. Interaksi antar siswa yang kurang dibiasakan dalam kegiatan di kelas dapat menyebabkan masalah sosial. Secara umum siswa yang terlalu tertutup atau terlalu terbuka mungkin adalah siswa yang mengalami masalah di rumah atau tekanan dari teman atau mungkin orang tuanya. Jadi lingkungan belajar di sekolah juga merupakan salah satu faktor sosial kesulitan belajar siswa. Masalahnya perlu dikaji dan penyelesaiannya mungkin memerlukan bantuan wali kelas, guru bimbingan atau pihak luar yang lebih memahami masalah siswa tersebut.

c. Faktor Emosional

Siswa yang sering gagal dalam matematika lebih mudah berpikir tidak rasional, takut, cemas, benci pada matematika. Jika demikian maka hambatan itu dapat “melekat” pada diri anak / siswa. Masalah siswa yang termasuk dalam faktor emosional dapat disebabkan oleh :

- 1) Obat-obatan tertentu, seperti obat penenang, ekstasi dan obat lain yang sejenis
- 2) Kurang tidur
- 3) Diet yang tidak tepat
- 4) Hubungan yang renggang dengan teman terdekat
- 5) Masalah tekanan dari situasi keluarganya di rumah

Siswa yang mengkonsumsi obat-obatan akan menunjukkan perangai yang tidak rasional, depresi bahkan kesehatan akan menurun. Akibatnya siswa akan kurang menaruh perhatian terhadap pelajaran, atau mudah mengalami depresi mental, emosional, kurang ada minat membaca buku maupun menyelesaikan pekerjaan rumah. Penanganan kesulitan belajar yang disebabkan oleh hal-hal di atas sebaiknya dilakukan oleh orang-orang yang memiliki kompetensi, baik psikologis, medis maupun agamis.

d. Faktor Intelektual

Siswa yang mengalami kesulitan belajar disebabkan oleh faktor intelektual, umumnya kurang menguasai konsep, prinsip atau

algoritma, walaupun telah berusaha mempelajarinya. Siswa yang mengalami kesulitan menabstraksi, menggeneralisasi, berpikir deduktif, dan mengingat konsep-konsep atau prinsip-prinsip biasanya selalu merasa bahwa matematika itu sulit. Siswa yang demikian juga mengalami kesulitan dalam memecahkan masalah terapan atau soal cerita. Ada juga siswa yang kesulitannya terbatas dalam materi tertentu, tetapi merasa mudah dalam materi lain.

e. Faktor Pedagogis

Di antara penyebab kesulitan belajar siswa yang sering dijumpai adalah faktor kurang tepatnya guru mengelola pembelajaran dan menerapkan metodologi. Misalnya guru masih kurang memperhatikan kemampuan awal yang dimiliki siswa, guru langsung masuk ke materi baru. Ketika terbentur kesulitan siswa dalam pemahaman, guru mengulang pengetahuan dasar yang diperlukan. Kemudian melanjutkan lagi materi baru yang pembelajarannya terpenggal. Jika ini berlangsung dan bahkan tidak hanya sekali dalam suatu tatap muka, maka akan muncul kesulitan umum yaitu kebingungan karena tidak terstrukturanya bahan ajar yang mendukung tercapainya suatu kompetensi.

Di antara lima faktor kesulitan belajar yang diungkapkan oleh Cooney, Davis, dan Henderson, yang dikaji oleh peneliti adalah kesulitan belajar yang dialami siswa berkaitan dengan faktor intelektual, umumnya

kurang menguasai konsep, prinsip atau algoritma, walaupun telah berusaha mempelajarinya. Hal tersebut dilihat dari hasil pekerjaan siswa. Kemudian peneliti kaitkan dengan materi geometri dimensi tiga. Sehingga kesulitan yang dimaksud adalah kesulitan siswa berkaitan dengan konsep dan prinsip dalam mempelajari geometri dimensi tiga.

5. Diagnosis Kesulitan Siswa dalam Belajar Geometri Dimensi Tiga

Dalam upaya mengatasi kesulitan belajar geometri dimensi tiga, terlebih dahulu melakukan identifikasi (upaya mengenali gejala dengan cermat) terhadap fenomena yang menunjukkan kemungkinan adanya kesulitan belajar yang melanda siswa tersebut. Upaya seperti ini disebut diagnosis yang bertujuan menetapkan “jenis penyakit” yakni jenis kesulitan belajar siswa.

Diagnosis mempunyai arti (1) penentuan jenis penyakit dengan cara meneliti gejala-gejalanya. (2) pemeriksaan terhadap suatu hal (Kamus Besar Bahasa Indonesia, 2001). Demikian pula halnya seorang guru, sebelum memberikan pembelajaran perbaikan terkait dengan pembelajaran geometri dimensi tiga, guru terlebih dahulu mengetahui dan mencari penyebab belajar siswanya atau mendiagnosis kesulitan siswa dalam belajar geometri dimensi tiga.

Dalam melakukan diagnosis diperlukan adanya prosedur yang terdiri atas langkah-langkah tertentu yang diorientasikan pada ditemukannya kesulitan belajar jenis tertentu yang dialami siswa.

Prosedur seperti ini dikenal sebagai “diagnostik” kesulitan belajar (Muhibbin Syah, 2006).

Menurut Mulyadi (2010:18-43) dan Cooney (1975:202-209) langkah-langkah diagnostik kesulitan belajar adalah :

a. Mengidentifikasi siswa yang mengalami kesulitan belajar

Tujuan identifikasi adalah untuk menemukan siswa yang diperkirakan mengalami kesulitan belajar. Adapun langkah-langkah yang dilakukan adalah menandai siswa dalam satu kelas yang mengalami kesulitan belajar. Cara yang ditempuh diantaranya adalah:

- 1) Meneliti nilai ulangan harian, kemudian dibandingkan dengan nilai rata-rata kelas atau dengan kriteria tingkat penguasaan minimal kompetensi yang dituntut.
- 2) Menganalisis hasil ulangan dengan melihat sifat kesalahan yang dibuat.
- 3) Melakukan observasi pada saat siswa dalam proses belajar dan mengajar.

b. Menentukan jenis dan sifat kesulitan belajar

Sesudah ditemukan individu atau siswa yang dapat diduga mengalami kesulitan belajar, maka langkah selanjutnya adalah menentukan jenis dan sifat kesulitan belajar. Dalam langkah ini secara umum ada tiga persoalan pokok yang harus dikaji yaitu :

- 1) Mendeteksi kesulitan belajar dalam bidang studi tertentu

- 2) Mendeteksi pada kawasan tujuan belajar dan bagian ruang lingkup bahan pelajaran manakah kesulitan terjadi
- 3) Analisis terhadap catatan mengenai proses belajar.

Berkaitan dengan mata pelajaran matematika, jenis kesulitan yang kemungkinan dialami oleh siswa adalah berkaitan dengan konsep, prinsip, dan algoritma untuk setiap pokok bahasan dalam matematika. Dalam tahap ini prosedur yang dapat digunakan diantaranya adalah memberikan tes diagnostik.

c. Memperkirakan sebab-sebab kesulitan belajar

Sebab-sebab kesulitan belajar seperti yang sudah diungkapkan di atas dapat meliputi faktor intern dan faktor ekstern yang diungkapkan oleh Muhibbin Syah (2006:182-183) atau seperti dijelaskan oleh Dimiyati dan Mudjiono (2006:238-254). Atau dalam Cooney, Davis, dan Henderson (1975 : 210-214).

d. Proses Pemecahan Kesulitan Belajar

Adapun langkah-langkah dalam proses pemecahan kesulitan belajar diantaranya :

- 1) Memperkirakan kemungkinan bantuan
- 2) Menetapkan kemungkinan cara mengatasi
- 3) Tindak lanjut

Dalam hal ini tindak lanjut adalah kegiatan melakukan pengajaran remedial (*remedial teaching*) yang paling tepat dalam membantu siswa yang mengalami kesulitan belajar.

Untuk mendiagnosis kesulitan belajar siswa dalam mempelajari geometri dimensi tiga dapat dilakukan dengan memberikan tes diagnostik mengenai geometri dimensi tiga untuk mengetahui hakikat kesulitan belajar yang dialami siswa. Untuk diagnosis nya dapat diuraikan sebagai berikut (Cooney, Davis, dan Henderson ,1975 : 216-225):

a. Diagnosis Kesulitan Penggunaan Konsep

Kesulitan konsep geometri dimensi tiga dalam diri siswa dapat ditinjau dari pengetahuan siswa tentang konsep-konsep geometri dimensi tiga. Pengetahuan siswa tentang konsep-konsep geometri dimensi tiga dapat ditinjau kemampuannya antara lain bahwa siswa :

- 1) Menandai, mengungkapkan dengan kata-kata dan mengidentifikasikan konsep
- 2) Mengidentifikasi contoh dan bukan contoh dari konsep-konsep
- 3) Mengungkapkan model
- 4) Menterjemahkan dari satu model presentasi ke model yang lain
- 5) Mengidentifikasi sifat-sifat konsep yang diberikan dan mengenali kondisi yang ditentukan suatu konsep
- 6) Membandingkan dan menegaskan konsep-konsep

b. Diagnosis Kesulitan Penggunaan Prinsip

Kesulitan dalam memahami prinsip geometri dimensi tiga dalam diri siswa dapat ditinjau dari pengetahuan siswa tentang prinsip geometri dimensi tiga, antara lain siswa dapat :

- 1) Mengenali kapan suatu prinsip diperlukan
- 2) Memberikan alasan pada langkah-langkah penggunaan prinsip
- 3) Menggunakan prinsip secara benar
- 4) Mengenali prinsip yang benar dan prinsip yang tidak benar
- 5) Menggeneralisasi prinsip baru dan memodifikasi suatu prinsip
- 6) Mengapresiasi peran prinsip-prinsip matematika

B. Penelitian yang Relevan

- 1) Penelitian yang Dilakukan Oleh Murdanu, M.Pd.

Penelitian yang relevan dengan penelitian ini adalah hasil penelitian yang dilakukan oleh Murdanu, M.Pd. dalam tesisnya yang berjudul “Analisis Kesulitan Siswa-Siswa SLTP dalam Menyelesaikan Persoalan Geometri” pada tahun 2004. Penelitian tersebut bermaksud untuk mengetahui kesulitan siswa-siswa SLTP dalam menyelesaikan persoalan geometri. Penelitian ini juga bermaksud mengetahui penyebab dan menunjukkan tindakan alternatif untuk mengatasi kesulitan siswa-siswa SLTP dalam menyelesaikan persoalan geometri. Kesulitan yang ingin diketahui berkaitan dengan konsep-konsep dan prinsip-prinsip dalam geometri.

Telah teridentifikasi 6 siswa yang merupakan subyek penelitian dimana keenam siswa tersebut menunjukkan keanekaragaman kesalahan dalam mengerjakan tes diagnostik geometri II yang merupakan instrumen penelitian tambahan. Asumsi dalam penelitian ini, bahwa subyek

penelitian telah mempelajari materi geometri yang dipilih dalam penelitian ini.

Hasil analisis menunjukkan, bahwa kesulitan-kesulitan siswa meliputi: kesulitan menginterpretasi informasi dalam soal, kesulitan berbahasa, kesulitan pemahaman konsep dan prinsip dalam geometri, dan kesulitan teknis. Kesulitan siswa dalam menyelesaikan persoalan geometri berkenaan dengan kelemahan pemahaman konsep-konsep dan prinsip-prinsip dalam geometri. Konsep-konsep dalam geometri yang tidak dikuasai siswa, yaitu diagonal, jarak, tinggi segiempat dan luas. Prinsip-prinsip dalam geometri yang tidak dikuasai siswa, yaitu diagonal, jarak, tinggi, segiempat, dan luas. Prinsip-prinsip dalam geometri yang tidak dikuasai siswa, yaitu : prinsip garis tinggi, prinsip jarak antara titik dan ruas garis (garis), jarak antara dua ruas garis (garis) yang sejajar, prinsip diagonal-diagonal segiempat, dan prinsip perhitungan luas segiempat.

2) Penelitian yang Dilakukan Oleh R. Soedjadi, Muchlas S., Ketut B., Siti M. Amin

Penelitian yang dilakukan oleh R. Soedjadi, Muchlas S., Ketut B., dan Siti M. Amin berjudul “Diagnosis Kesulitan Siswa Sekolah Dasar dalam Belajar Matematika”. Data dikumpulkan melalui observasi kelas, tes diagnosis dan wawancara. Penelitian ini menyimpulkan bahwa kesulitan siswa dalam menjawab soal geometri antara lain (1) menganggap bahwa dua garis sejajar kalau keduanya sama panjang, (2)

tidak dapat menggunakan konsep persegi, (3) tidak memahami perbedaan konsep keliling dan luas bangun.

C. Kerangka Berpikir

Dalam pembelajaran geometri dimensi tiga secara tegas dibedakan antara pengertian, gambar, dan model dari suatu bangun geometri dimensi tiga (Djoko Iswadi, 2001 : 1). Dalam pembelajaran geometri dimensi tiga harus dimulai dengan benda-benda konkret yaitu benda-benda nyata berdimensi tiga, kemudian ke dalam bentuk semi konkret yang diwujudkan dengan gambar-gambar dan terlihat seperti bangun berdimensi dua. Pada akhirnya siswa-siswa dapat memiliki pengetahuan tentang bangun berdimensi tiga yang sudah bersifat abstrak dan ada di dalam pikiran tiap-tiap siswa. Sifat abstrak yang dimaksud adalah pengetahuan tentang sifat atau karakteristik atau atribut khusus dari benda-benda nyata tersebut.

Berdasarkan paragraf pertama apabila dikaitkan dengan teori belajar menurut pendapat Piaget (dalam Copeland, 1974 : 14-17) bahwa anak yang berumur 11 atau 12 tahun ke atas berada pada tahap operasi formal atau disebut juga periode hipotetik deduktif. Pada tahap operasi formal, anak juga dapat mengoperasikan argumen-argumen tanpa dikaitkan dengan benda-benda konkret. Anak mampu bernalar tanpa harus berhadapan dengan objek atau peristiwa langsung. Siswa yang berada pada tahap operasi formal berada pada siswa sekolah menengah atas dan sederajat. Sehingga siswa-siswa

sekolah menengah atas seharusnya sudah mampu mempelajari objek-objek geometri dimensi tiga yang bersifat abstrak.

Tetapi pada kenyataannya selama proses pembelajaran geometri dimensi tiga di kelas X MAN Yogyakarta I pada semester 2 tahun ajaran 2009/2010 pada pokok bahasan menentukan kedudukan titik, garis, dan bidang dalam bangun ruang, menentukan jarak dan besar sudut dalam bangun ruang, guru menjelaskan mengenai konsep pokok bahasan tersebut dengan menggambar salah satu bangun ruang di papan tulis. Guru menuliskan konsepnya dan memberi contoh. Ketika siswa diberikan sebuah persoalan, dan pada soal tersebut siswa dituntut untuk menggambar bangun ruang terlebih dahulu kemudian mengerjakan perintah dari soal tersebut. Akan tetapi, pada saat siswa mulai mengerjakan, banyak siswa yang bertanya kepada guru. Siswa juga meminta guru untuk menjelaskan kembali mengenai materi yang baru saja diajarkan. Bahkan siswa meminta guru untuk mengulang menjelaskan sampai beberapa kali. Pada akhirnya, guru menggunakan alat peraga atau model suatu bangun ruang untuk menjelaskan kembali mengenai konsep tersebut. Terkadang guru mengilustrasikan ruang kelas sebagai bangun ruang.

Kesulitan yang dialami siswa akan memungkinkan terjadi kesalahan sewaktu menjawab soal tes (Soedjadi, 1996 : 27). Dengan kata lain kesalahan yang dilakukan siswa dalam menjawab soal tes merupakan indikator adanya kesulitan yang dialaminya. Oleh karena itu harus ditemukan jenis kesulitan belajar dalam proses pembelajaran yang dialami siswa.

Upaya yang dilakukan adalah dengan memberikan siswa yang mengalami kesulitan tersebut dengan tes diagnostik I kemudian melakukan tes lisan untuk mencocokkan jawaban siswa dalam tes diagnostik dan tes lisan. Setelah siswa mengerjakan tes diagnostik dan tes lisan kemudian data yang berupa jawaban siswa dianalisis dan dicari tahu jenis kesulitannya apakah termasuk jenis kesulitan yang berkaitan dengan konsep atau prinsip geometri dimensi tiga.

Apabila dalam pelaksanaan tes diagnostik yang pertama jawaban siswa belum memenuhi harapan peneliti maka peneliti melakukan tes diagnostik II dan tes lisan kembali, kemudian jawaban siswa tersebut dianalisis dengan membandingkan antara jawaban siswa dalam tes diagnostik I, tes diagnostik II dan tes lisan. Langkah terakhir peneliti memberikan isian singkat. Diharapkan jenis-jenis kesulitan yang dialami siswa dapat diketahui.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis Penelitian ini adalah penelitian deskriptif dengan menggunakan pendekatan kualitatif. Penelitian dilakukan dengan bekerjasama antara peneliti dan guru matematika kelas X MAN Yogyakarta I.

Penelitian ini mendeskripsikan jenis-jenis kesulitan siswa dalam menyelesaikan persoalan geometri dimensi tiga. Jenis-jenis kesulitan yang dimaksud adalah kesulitan penggunaan konsep dan kesulitan penggunaan prinsip dalam menyelesaikan persoalan geometri dimensi tiga.

B. Subyek Penelitian

Subyek penelitian ini adalah siswa-siswa kelas X MAN Yogyakarta I tahun ajaran 2009/2010 yang mengalami kesulitan dalam menyelesaikan persoalan geometri dimensi tiga. Siswa sebagai subyek penelitian dipilih berdasarkan hasil observasi dan dokumentasi nilai ulangan harian siswa. Subyek penelitian telah terpilih sebanyak 48 siswa, tetapi karena peneliti melakukan observasi langsung hanya dengan kelas XA dan XB kemudian didukung dengan saran dari guru matematika kelas X MAN Yogyakarta I maka subyek penelitian hanya terdiri dari 9 siswa yang termasuk kelas XA dan kelas XB.

C. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan untuk 9 siswa dari kelas XA dan kelas XB di MAN Yogyakarta I tahun pelajaran 2009/2010 dan dilaksanakan pada bulan Mei-Juni 2010.

D. Setting Penelitian

Setting penelitian yang digunakan adalah setting kelas dalam kegiatan pembelajaran geometri dimensi tiga dan pemberian tes diagnostik geometri dimensi tiga serta setting non kelas yaitu tes lisan siswa secara individual.

E. Desain Penelitian

Desain penelitian mengacu pada Lexy J. Moleong (2007:127). Secara sederhana, desain penelitian ini sebagai berikut :

1. Tahap Pra Lapangan meliputi : menyusun rancangan penelitian, memilih lapangan penelitian, menyiapkan perlengkapan penelitian, mempelajari dan memahami etika penelitian, mengurus perijinan, menjalin hubungan positif dan memanfaatkan informasi dari guru, serta siswa.
2. Tahap Penelitian dimulai dengan pendekatan pada subyek penelitian pada saat observasi, dokumentasi nilai siswa, kemudian dilanjutkan dengan tes geometri dimensi tiga, tes lisan kemudian triangulasi.

3. Tahap Analisis Data

Data yang dianalisis adalah data hasil penelitian yang berupa jawaban-jawaban subyek penelitian dari tes geometri dimensi tiga (tes diagnostik), jawaban-jawaban subyek dari hasil tes lisan, dan jawaban-jawaban subyek dari isian singkat yang telah disahkan melalui triangulasi. Setelah data dianalisis, peneliti membuat abstraksi yaitu rangkuman inti dan proses yang mengacu pada fokus penelitian.

F. Instrumen Penelitian

Dalam penelitian ini instrument penelitiannya adalah :

a. Peneliti Sebagai Instrumen (Lexy, 2007:165)

Peneliti mengembangkan tes geometri dimensi tiga serta melakukan tes lisan terhadap subyek penelitian. Data yang diperoleh dari penelitian disahkan melalui triangulasi kemudian peneliti menganalisis data tersebut.

b. Tes Geometri Dimensi Tiga (Tes Diagnostik)

Tes geometri dimensi tiga (tes diagnostik) ini merupakan tes yang dirancang untuk keperluan mendiagnosis kesulitan siswa dalam menyelesaikan persoalan geometri dimensi tiga. Berdasarkan hasil tes tersebut akan diidentifikasi jenis kesulitan siswa. Instrumen penelitian yang berupa tes diagnostik geometri dimensi tiga ini dikembangkan oleh peneliti kemudian dikonsultasikan dengan guru matematika kelas X MAN Yogyakarta I dan dosen pembimbing.

c. Pedoman Tes Lisan

Pedoman tes lisan dirancang untuk mempermudah peneliti dalam menggali informasi siswa mengenai tes diagnostik yang berkaitan dengan geometri dimensi tiga. Hasil tes lisan akan digunakan untuk keperluan triangulasi.

d. Isian Singkat

Isian singkat juga dirancang untuk mempermudah peneliti dalam menggali informasi kesulitan siswa mengenai geometri dimensi tiga. Isian singkat ini berupa soal-soal geometri dimensi tiga dan digunakan untuk keperluan triangulasi.

G. Teknik Pengumpulan Data

a. Observasi

Observasi dilakukan dengan mengamati aktivitas siswa pada saat proses pembelajaran geometri dimensi tiga. Data yang diperoleh berupa catatan mengenai aktivitas siswa pada saat proses pembelajaran geometri dimensi tiga, materi yang disampaikan oleh guru, catatan yang diberikan guru kepada siswa dan dokumentasi nilai ulangan harian siswa.

Catatan tersebut digunakan sebagai bahan diskusi dengan guru matematika kelas X untuk mengidentifikasi siswa yang mengalami kesulitan, serta sebagai bekal sebelum memberikan tes diagnostik geometri dimensi tiga.

b. Tes Geometri Dimensi Tiga (Tes Diagnostik)

Data yang diharapkan berupa hasil pekerjaan siswa (subyek penelitian) langsung pada lembar soal beserta langkah-langkahnya. Tujuan tes diagnostik geometri dimensi tiga adalah untuk mengetahui kesulitan subyek penelitian dalam menyelesaikan persoalan geometri dimensi tiga.

c. Tes Lisan

Tes Lisan dilaksanakan berdasarkan pedoman tes lisan yang telah disusun. Tetapi pada saat tes lisan berlangsung, terkadang peneliti menyesuaikan dengan kondisi subyek penelitian pada saat tes lisan sehingga tidak jarang pedoman tes lisan tidak digunakan.

Data yang diperoleh berupa jawaban-jawaban subyek penelitian secara langsung mengenai tes diagnostik geometri dimensi tiga. Jawaban-jawaban subyek penelitian berdasarkan tes lisan peneliti gunakan sebagai triangulasi.

d. Pemberian Isian Singkat

Isian Singkat yang diberikan kepada subyek penelitian pada akhir penelitian. Isian Singkat ini juga digunakan sebagai triangulasi.

H. Objektivitas dan Keabsahan Data

Objektivitas dan keabsahan data dilakukan dengan cara diskusi guru matematika yang mengajar subjek penelitian. Triangulasi juga dilakukan dengan cara : membandingkan dan memadukan data hasil tes, tes lisan dan isian singkat. Memadukan juga data hasil tes, isian singkat, tes lisan dengan

catatan siswa selama proses pembelajaran geometri dimensi tiga. Diskusi juga dilakukan antara peneliti dan guru matematika subyek penelitian.

I. Teknik Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan cara :

1. Membandingkan data hasil tes diagnostik dan data hasil tes lisan.
2. Membandingkan data hasil tes diagnostik, data hasil tes lisan dan data hasil isian singkat.
3. Membandingkan data hasil tes diagnostik, data hasil tes lisan, data hasil tes lisan dan data hasil pengamatan (catatan siswa selama proses pembelajaran geometri dimensi tiga)

Pengambilan keputusan dilakukan :

1. Apabila siswa membuat kesalahan dalam menjawab pertanyaan yang berkaitan dengan konsep-konsep geometri dimensi tiga, maka siswa tersebut dinyatakan mengalami kesulitan dalam memahami konsep geometri dimensi tiga.
2. Apabila siswa membuat kesalahan dalam menjawab pertanyaan yang berkaitan dengan prinsip-prinsip geometri dimensi tiga, maka siswa tersebut dinyatakan mengalami kesulitan dalam memahami prinsip geometri dimensi tiga.

3. Apabila siswa tidak dapat menunjukkan langkah-langkah yang dilakukan dalam mengerjakan soal, maka siswa dinyatakan mengalami kesulitan menggunakan prinsip geometri dimensi tiga.
4. Apabila siswa tidak dapat menunjukkan alasan dari langkah-langkah yang dilakukan dalam menyelesaikan soal, maka siswa dinyatakan mengalami kesulitan dalam memahami prinsip geometri dimensi tiga.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Pelaksanaan Penelitian

Penelitian dilaksanakan di MAN Yogyakarta I untuk kelas X tahun ajaran 2009/2010 pada bulan Mei-Juni 2010. Sebelum peneliti melakukan penelitian yaitu memberikan tes diagnostik, terlebih dahulu peneliti melakukan observasi untuk melihat aktivitas siswa pada saat proses pembelajaran geometri dimensi tiga, materi yang disampaikan oleh guru, dan catatan yang diberikan guru kepada siswa (hasil observasi terdapat dalam lampiran 1). Dilanjutkan dengan dokumentasi nilai yang diperoleh siswa selama proses pembelajaran geometri dimensi tiga. Hal ini bertujuan untuk mengidentifikasi siswa yang mengalami kesulitan belajar geometri dimensi tiga sesuai dengan prosedur atau langkah-langkah diagnostik kesulitan belajar.

Pada saat mengidentifikasi siswa yang mengalami kesulitan belajar geometri dimensi tiga ditemukan siswa sebanyak 48 untuk kelas X yang mengalami kesulitan belajar geometri dimensi tiga. Tetapi karena peneliti melakukan observasi langsung hanya dengan kelas XA dan XB kemudian didukung dengan saran dari guru matematika kelas X MAN Yogyakarta I maka subyek penelitian hanya terdiri dari 9 siswa yaitu 2 siswa dari kelas XA dan 7 siswa dari kelas XB.

Dari 48 siswa yang telah diidentifikasi mengalami kesulitan dalam belajar geometri dimensi tiga (sebelum menentukan subyek penelitian hanya menjadi 9 siswa), langkah selanjutnya yang dilakukan peneliti adalah memberikan tes diagnostik I. Tes diagnostik ini bertujuan untuk mengetahui kesulitan-kesulitan yang dialami siswa selama belajar geometri dimensi tiga. Kesulitan-kesulitan tersebut dapat diketahui melalui kesalahan-kesalahan yang dialami siswa pada saat mengerjakan soal-soal geometri dimensi tiga.

Pelaksanaan tes diagnostik I dilakukan pada hari Jum'at 30 April 2010 jam 13.00 WIB untuk 48 siswa dari kelas X. Tes diagnostik I ini dilaksanakan di luar jam pelajaran berdasarkan usulan dari guru matematika. Dua hari sebelumnya, peneliti membuat pengumuman pelaksanaan tes diagnostik I dengan sifat tes tersebut sebagai remidi (ulangan perbaikan) untuk 48 siswa. Hal tersebut juga berdasarkan usul dari guru matematika yang mengampu kelas X.

Pada saat pelaksanaan tes diagnostik I yaitu hari Jum'at, 30 April 2010 peneliti mengharapkan semua siswa yang berjumlah 48 datang untuk mengikuti tes diagnostik I. Di luar dugaan ternyata jumlah siswa yang datang sebanyak 28 siswa dan dari kelas XA dan XB hanya satu siswa yang datang. Oleh karena itu guru matematika dari kelas XA dan XB mengusulkan kepada peneliti untuk melaksanakan tes diagnostik I khusus untuk siswa yang mengalami kesulitan belajar geometri dimensi tiga di kelas XA dan XB. Pada akhirnya karena kondisi di sekolah dan saran dari guru matematika kelas X

MAN Yogyakarta I maka subyek penelitian hanya terdiri dari 9 siswa yaitu 2 siswa dari kelas XA dan 7 siswa dari kelas XB.

Pelaksanaan tes diagnostik I untuk 9 siswa berdasarkan usulan dari guru dilaksanakan pada saat jam pelajaran matematika berlangsung tetapi dilaksanakan di ruang kelas lain. Tes diagnostik I yang dibuat peneliti setelah dikonsultasikan dengan guru matematika dan dosen pembimbing merupakan soal-soal mengenai geometri dimensi tiga yang dipelajari siswa di kelas X.

Tes diagnostik I terdiri dari 4 soal dimana untuk butir soal pertama terdiri dari 12 sub butir soal mengenai kedudukan titik, garis, dan bidang dalam ruang. Butir soal kedua terdiri dari 4 sub butir soal juga masih mengenai kedudukan titik, garis, dan bidang dalam ruang tetapi penyajian soal dibuat berbeda dengan soal pada butir pertama. Butir soal ketiga mengenai jarak titik, garis, dan bidang dalam ruang. Butir soal ketiga ini terdiri dari 3 sub butir soal yaitu jarak dari titik ke garis, jarak dua bidang sejajar dan jarak dua garis bersilangan dalam bangun ruang kubus. Peneliti tidak memberikan soal mengenai jarak titik ke titik karena menurut guru, siswa sudah mengerti mengenai jarak dari titik ke titik. Peneliti juga tidak memberikan soal mengenai jarak titik ke bidang dikarenakan sudah terdapat soal mengenai jarak dua bidang sejajar. Disamping itu butir soal ketiga tersebut melibatkan perhitungan, hal ini dapat memakan waktu yang lama pada saat siswa mengerjakan. Butir soal keempat terdiri dari dua sub butir soal mengenai sudut antara garis memotong bidang dan sudut dua bidang

berpotongan. Pada butir soal keempat juga melibatkan perhitungan. (soal-soal dalam tes diagnostik I terdapat dalam lampiran 2.2)

Pada saat pelaksanaan tes diagnostik I peneliti melihat tingkah laku siswa selama tes berlangsung. Dari 9 siswa, 7 siswa diantaranya masih bertanya mengenai maksud dari soal terutama untuk butir soal kedua. Kemudian bertanya kepada peneliti mengenai materi geometri dimensi tiga. Hal ini sangat disayangkan peneliti karena soal-soal dalam tes diagnostik I berkaitan dengan materi geometri dimensi tiga yang sudah diajarkan semua oleh guru selama proses belajar mengajar matematika berlangsung.

Setelah pelaksanaan tes diagnostik I, peneliti menganalisis jawaban untuk 9 siswa. Ternyata subyek penelitian masih mengalami kesalahan dalam mengerjakan soal-soal tersebut. Bahkan masih terdapat beberapa soal yang tidak dikerjakan subyek penelitian. Peneliti kemudian melakukan tes lisan terhadap 9 siswa mengenai tes diagnostik I untuk keperluan triangulasi. Dari hasil tes lisan ternyata siswa masih memberikan jawaban tidak tahu dan menggelengkan kepala. Oleh karena itu peneliti dan guru matematika mengadakan tes diagnostik II.

Tes diagnostik II dilaksanakan 2 minggu setelah pelaksanaan tes diagnostik I untuk 9 siswa. Bentuk soal yang disajikan dalam tes diagnostik II berbeda dengan bentuk soal pada saat tes diagnostik I, tes diagnostik II tidak terdapat perhitungan, tetapi materi yang diberikan sama. Ternyata pada saat pelaksanaan tes diagnostik II, semua siswa masih bertanya mengenai maksud dari soal dan masih terdapat siswa yang bertanya mengenai materi yang

terdapat dalam soal. Peneliti berpendapat bahwa siswa tidak terbiasa dengan bentuk soal pada tes diagnostik II sehingga siswa masih bertanya kepada peneliti maksud dari soal.

Dari jawaban yang diberikan siswa untuk tes diagnostik II, masih terdapat beberapa siswa yang tidak memberikan jawaban untuk beberapa soal dan siswa kembali mengalami kesalahan. Kemudian peneliti mengadakan tes lisan untuk keperluan triangulasi. Tes lisan diadakan di luar kelas dengan sifat tes lisan siswa secara individual. Setelah mengadakan tes lisan untuk tes diagnostik II, peneliti memberikan isian singkat berupa soal-soal geometri dimensi tiga untuk keperluan triangulasi juga.

Tes diagnostik, tes lisan, dan isian singkat merupakan prosedur yang dilakukan peneliti untuk mengetahui jenis kesulitan yang dialami siswa. Hal ini sesuai dengan tujuan penelitian yaitu mendeskripsikan jenis-jenis kesulitan yang dialami oleh subyek penelitian di MAN Yogyakarta I. Mengenai faktor-faktor lain penyebab kesulitan belajar yang dialami siswa tidak dilakukan penelitian oleh peneliti. Hasil penelitian dan pembahasan ini dapat dijadikan referensi oleh guru matematika kelas X MAN Yogyakarta I untuk melakukan *remedial teaching*.

B. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan jenis-jenis kesulitan siswa kelas XA dan XB yang mengalami kesulitan dalam mempelajari geometri dimensi tiga ditinjau dari kesalahan konsep dan kesalahan prinsip.

Penelitian ini melibatkan dua kali pelaksanaan tes diagnostik, dua kali melakukan tes lisan dan pemberian isian singkat.

Standar kompetensi geometri dimensi tiga untuk kelas X sekolah menengah atas/madrasah aliyah adalah menentukan kedudukan titik, garis, dan bidang dalam ruang dimensi tiga dan terbagi menjadi 3 kompetensi dasar yaitu :

- 1) Menentukan kedudukan titik, garis, dan bidang dalam ruang dimensi tiga.
- 2) Menentukan jarak dari titik ke garis dan dari titik ke bidang dalam ruang dimensi tiga.
- 3) Menentukan besar sudut antara garis dan bidang dan antara dua bidang dalam ruang dimensi tiga.

Menentukan kedudukan titik, garis, dan bidang dalam ruang dimensi tiga termuat dalam butir soal pertama dan kedua untuk tes diagnostik I dan butir soal pertama untuk tes diagnostik II. Penyelesaian butir soal pertama dan kedua digunakan konsep dan prinsip kedudukan titik, garis, dan bidang dalam ruang dimensi tiga.

Menentukan jarak dari titik ke garis dan dari titik ke bidang dalam ruang dimensi tiga termuat dalam butir soal ketiga untuk tes diagnostik I dan butir soal kedua untuk tes diagnostik II. Penyelesaian persoalan mengenai jarak digunakan konsep dan prinsip jarak.

Menentukan besar sudut antara garis dan bidang dan antara dua bidang dalam ruang dimensi tiga termuat dalam butir soal keempat untuk tes diagnostik I dan butir soal ketiga untuk tes diagnostik II. Untuk menyelesaikan persoalan mengenai sudut digunakan konsep dan prinsip sudut.

Setelah data yang berupa jawaban siswa pada tes diagnostik I dan jawaban siswa pada tes diagnostik II, data hasil tes lisan dan data jawaban siswa untuk isian singkat terkumpul dan dianalisis dari 9 siswa yang mengalami kesulitan, ternyata siswa banyak mengalami kesalahan dalam mengerjakan soal-soal geometri dimensi tiga pada tes diagnostik I dan II.

Uraian berikut akan dibahas mengenai hasil penelitian dari tes diagnostik I dan tes diagnostik II :

Tes Diagnostik I

Tes diagnostik I yang dikembangkan oleh peneliti terdiri dari empat soal. Untuk butir soal pertama terdiri dari dua belas sub butir soal mengenai kedudukan titik, garis, dan bidang dalam balok ABCD.EFGH. Dimana terdapat titik P yang terletak di antara titik A dan titik E atau terletak pada rusuk AE. Titik Q terletak di antara titik B dan titik F atau terletak pada rusuk BF.

Kedua belas sub butir soal tersebut merupakan soal yang berkaitan dengan :

- a. Kedudukan titik pada garis

- b. Kedudukan titik di luar garis
- c. Kedudukan titik pada bidang
- d. Kedudukan titik di luar bidang
- e. Kedudukan dua garis berpotongan
- f. Kedudukan dua garis bersilangan
- g. Kedudukan dua garis sejajar
- h. Kedudukan garis terletak pada bidang
- i. Kedudukan garis sejajar bidang
- j. Kedudukan garis menembus bidang
- k. Kedudukan dua bidang berpotongan
- l. Kedudukan dua bidang sejajar

Untuk butir soal kedua, peneliti kembali menghadirkan soal-soal mengenai kedudukan titik, garis, dan bidang dalam bangun ruang. Soal yang terdapat dalam butir soal kedua terdiri dari empat sub butir soal, meliputi kedudukan titik di luar garis, kedudukan garis yang menembus bidang, kedudukan dua garis bersilangan, dan kedudukan dua bidang berpotongan. Butir soal kedua ini melibatkan bangun ruang prisma segitiga ABC.DEF.

Butir soal ketiga berkaitan dengan jarak dari titik ke garis dan jarak dari titik ke bidang. Butir soal ketiga ini terdiri dari tiga sub butir soal dan melibatkan bangun ruang kubus PQRS.TUVW dan telah diketahui panjang rusuk kubus PQRS.TUVW, sehingga siswa tidak hanya menentukan jarak yang dimaksud tetapi sekaligus menghitung panjang jarak yang dimaksud. Ketiga sub butir soal tersebut terdiri dari sub butir soal (a) mengenai jarak

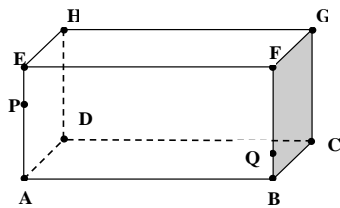
titik ke garis, sub butir soal (b) mengenai jarak dua bidang sejajar, dan sub butir soal (c) mengenai jarak dua garis bersilangan.

Sedangkan sub butir soal keempat merupakan soal yang berkaitan dengan sudut antara garis menembus bidang dan sudut antara dua bidang berpotongan. Bangun ruang untuk butir soal keempat tersebut adalah limas segiempat beraturan $T.ABCD$. Butir soal keempat ini juga telah diketahui panjang AB dan panjang TC , sehingga dalam menentukan sudut yang dimaksud dalam soal, siswa sekaligus menentukan besar sudut yang dimaksud. Butir soal keempat ini terdiri dari dua sub butir soal, dimana sub butir soal (a) mengenai besar sudut antara bidang TBC dan bidang $ABCD$. Sub butir soal kedua mengenai besar sudut antara garis TC dan bidang $ABCD$.

Berikut ini akan dideskripsikan mengenai data hasil penelitian dan pembahasan untuk masing-masing butir soal pada tes diagnostik I :

1. Butir Soal Pertama dan Hasil Pekerjaan Siswa

Butir soal pertama tes diagnostik I geometri dimensi tiga yang dikembangkan peneliti yaitu :



Gambar 4.1. Scan Lembar Soal Butir Soal Pertama Tes Diagnostik I

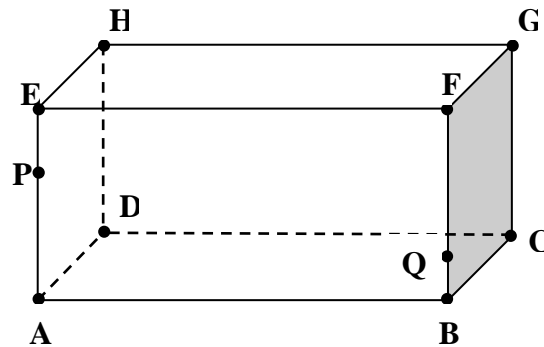
Butir soal pertama ini mengenai kedudukan titik, garis, dan bidang dalam ruang. Soal ini disajikan secara verbal dan tanpa perhitungan. Butir soal pertama ini juga mengajak siswa untuk mengingat mengenai materi kedudukan titik, garis, dan bidang sebagaimana yang sudah dijelaskan oleh guru selama proses pembelajaran. Bahkan dalam buku catatan, siswa sudah mempunyai catatan tentang kedudukan titik, garis, dan bidang dalam ruang.

Untuk dapat memberikan jawaban setiap sub butir soal pertama, siswa perlu mencermati bangun ruang yang dimaksud dalam soal dimana dalam butir soal pertama ini bangun ruang telah diketahui dalam bentuk gambar. Pengalaman siswa dalam berabstraksi akan memudahkan siswa dalam menjawabnya. Pengetahuan siswa mengenai konsep dan prinsip mengenai kedudukan titik, garis, dan bidang dalam bangun ruang diperlukan dalam menyelesaikan butir soal pertama ini.

Pada kenyataannya saat pelaksanaan tes, siswa mencermati gambar bangun ruang tetapi sebagian besar siswa masih salah dalam menjawab pertanyaan dari setiap sub butir soal. Siswa mencermati butir soal pertama dengan waktu yang lama tetapi tidak dikerjakan. Kenyataan juga, sebagian besar siswa lebih memilih untuk menggambar bangun ruang terlebih dahulu yang terdapat dalam butir soal kedua, ketiga, dan keempat.

Berikut ini adalah deskripsi letak kesalahan siswa pada saat mengerjakan tes diagnostik I untuk butir soal pertama :

1. Perhatikan gambar balok ABCD.EFGH berikut :



Tentukan hubungan atau kedudukan antara :

a. Titik A terhadap garis AB

Jawab : Titik A pada garis AB atau garis AB melalui titik A.

**Gambar 4.2. Scan Lembar Kunci Jawaban Butir Soal Pertama (a)
Tes Diagnostik I**

Deskripsi :

Dari 9 siswa yang mengikuti tes diagnostik I, siswa yang menjawab benar (sesuai dengan jawaban yang diharapkan) adalah sebanyak 5 siswa (siswa B, siswa E, siswa F, siswa G, siswa I).

Dari 4 siswa yang menjawab salah banyak terdapat variasi jawaban. Diantaranya : 1 siswa menjawab sejajar (siswa A), 2 siswa menjawab Garis AB diantara garis ABEF (siswa C dan siswa D), 1 siswa menjawab berpotongan (siswa I).

- b. Titik E terhadap garis FG
Jawab : Titik E di luar garis FG

**Gambar 4.3. Scan Lembar Kunci Jawaban Butir Soal Pertama (b)
Tes Diagnostik I**

Deskripsi :

Dari 9 siswa, yang menjawab benar (sesuai dengan jawaban yang diharapkan) adalah sebanyak 5 siswa (siswa B, siswa E, siswa F, siswa G dan siswa I).

Variasi jawaban salah yang dilakukan oleh 4 siswa diantaranya : 1 siswa menjawab bersilangan (siswa A), 2 siswa menjawab Titik E terhadap BCHG (siswa C dan siswa D), dan 1 siswa menjawab sejajar (siswa H).

- c. Titik C terhadap bidang BCHE
Jawab : Titik C di dalam bidang BCHE

**Gambar 4.4. Scan Lembar Kunci Jawaban Butir Soal Pertama (c)
Tes Diagnostik I**

Deskripsi :

Dari 9 siswa, yang menjawab benar (sesuai dengan jawaban yang diharapkan) adalah sebanyak 6 siswa (siswa B, siswa D, siswa E, siswa F, siswa G, dan siswa I).

Dari 3 siswa yang menjawab salah banyak terdapat variasi jawaban. Diantaranya : 1 siswa menjawab bersilangan (siswa A), 1 siswa menjawab titik C di antara GF HE (siswa C), dan 1 siswa menjawab berpotongan (siswa H).

- d. Titik F terhadap bidang ABCD
Jawab : Titik F di luar bidang ABCD

**Gambar 4.5. Scan Lembar Kunci Jawaban Butir Soal Pertama (d)
Tes Diagnostik I**

Deskripsi :

Dari 9 siswa, yang menjawab benar (sesuai dengan jawaban yang diharapkan) adalah sebanyak 6 siswa (siswa B, siswa D, siswa E, siswa F, siswa G, dan siswa I).

Sedangkan jawaban 3 siswa yang salah adalah 1 siswa menjawab berpotongan (siswa A), 1 siswa menjawab Titik F di antara FGHE (siswa C), dan 5 siswa menjawab tegak lurus (siswa H).

- e. Garis BE dengan garis PQ
Jawab : Garis BE berpotongan dengan garis PQ

**Gambar 4.6. Scan Lembar Kunci Jawaban Butir Soal Pertama (e)
Tes Diagnostik I**

Deskripsi :

Dari 9 siswa yang mengikuti tes diagnostik I, siswa yang menjawab benar (sesuai dengan jawaban yang diharapkan) hanya siswa B. Terdapat 4 siswa yang tidak menjawab soal tersebut (siswa E, siswa F, siswa G, dan siswa I).

Dari 4 siswa yang menjawab salah, diantaranya siswa A dan siswa H menjawab bersilangan, siswa C dan siswa D menjawab Garis BE di antara ABFE.

- f. Garis BC dengan garis DH
Jawab : Garis BC bersilangan dengan garis DH

**Gambar 4.7. Scan Lembar Kunci Jawaban Butir Soal Pertama (f)
Tes Diagnostik I**

Deskripsi :

Dari 9 siswa yang mengikuti tes diagnostik I, siswa yang menjawab benar (sesuai dengan jawaban yang diharapkan) adalah sebanyak 6 siswa (siswa D, siswa E, siswa F, siswa G, siswa H, dan siswa I). Dari 3 siswa yang menjawab salah, diantaranya siswa A menjawab tidak sejajar, siswa B menjawab bersinggungan, dan siswa C menjawab Garis BC di antara DCGH.

- g. Garis AB dengan garis EF
Jawab : Garis AB sejajar dengan garis EF

**Gambar 4.8. Scan Lembar Kunci Jawaban Butir Soal Pertama (g)
Tes Diagnostik I**

Deskripsi :

Dari 9 siswa, yang menjawab benar (sesuai dengan jawaban yang diharapkan) adalah sebanyak 5 siswa (siswa A, siswa B, siswa G, siswa H, dan siswa I).

Dari 3 siswa yang menjawab salah banyak terdapat variasi. Diantaranya : 3 siswa menjawab Garis AB di antara garis ABEF (siswa C, siswa D, dan siswa F) dan 1 siswa tidak mengerjakan soal ini (siswa E).

- h. Garis FH dengan bidang CHF
Jawab : Garis FH terletak pada bidang CHF

**Gambar 4.9. Scan Lembar Kunci Jawaban Butir Soal Pertama (h)
Tes Diagnostik I**

Deskripsi :

Dari 9 siswa, ternyata tidak ada satu siswa yang menjawab benar untuk sub butir soal kedelapan ini. Jawaban-jawaban salah yang dilakukan siswa adalah 1 siswa menjawab bersilangan (siswa A), 1 siswa menjawab bersinggungan (siswa B), 3 siswa menjawab Garis FH di antara FGHE (siswa C, siswa D, dan siswa F), 1 siswa menjawab melalui (siswa H), dan 3 siswa tidak menjawab soal ini (siswa E, siswa G, dan siswa I).

- i. Garis AB dengan bidang CDHG
Jawab : Garis AB sejajar dengan bidang CDHG

**Gambar 4.10. Scan Lembar Kunci Jawaban Butir Soal Pertama (i)
Tes Diagnostik I**

Deskripsi :

Dari 9 siswa yang mengikuti tes diagnostik I, terdapat 2 siswa yang menjawab benar (sesuai dengan jawaban yang diharapkan) yaitu siswa A dan siswa B.

Dari 5 siswa yang menjawab salah banyak terdapat variasi jawaban. Diantaranya 3 siswa menjawab Garis AB di antara AD (siswa C, siswa D, dan siswa F), 1 siswa menjawab berseberangan (siswa H), 1 siswa menjawab

Garis AB di luar CDHG (siswa I). Dan 2 siswa tidak menjawab soal ini (siswa E dan siswa G).

- j. Garis AG dengan bidang BDHF
Jawab : Garis AG menembus/memotong bidang BDHF

**Gambar 4.11. Scan Lembar Kunci Jawaban Butir Soal Pertama (j)
Tes Diagnostik I**

Deskripsi :

Hanya 3 siswa yang dapat menjawab dengan benar untuk sub butir soal ini, yaitu siswa A, siswa B, dan siswa H. Dari 5 siswa yang menjawab salah diantaranya 3 siswa menjawab AG di antara CDHG (siswa C, siswa D, dan siswa F), 1 siswa menjawab Garis AG di luar bidang BDHF (siswa G), 1 siswa menjawab Garis AG sejajar dengan bidang BDHF (siswa I), dan 1 siswa tidak menjawab soal ini (siswa E).

- k. Bidang ABGH dengan bidang PQGH
Jawab : Bidang ABGH berpotongan dengan bidang PQGH di garis GH.

**Gambar 4.12. Scan Lembar Kunci Jawaban Butir Soal Pertama (k)
Tes Diagnostik I**

Deskripsi :

Hanya siswa B yang dapat menjawab dengan benar untuk sub butir soal k. Jawaban-jawaban siswa yang salah yaitu siswa A menjawab bersilangan, siswa C dan siswa D menjawab ABGH di antara PQFE, siswa F menjawab

ABGH di antara PQGH, siswa H menjawab bertemu, dan 3 siswa tidak mengerjakan soal ini yaitu siswa E, siswa G, dan siswa I.

1. Bidang BCGF dengan bidang ADHE
Jawab : Bidang BCGF sejajar dengan bidang ADHE.

**Gambar 4.13. Scan Lembar Kunci Jawaban Butir Soal Pertama (I)
Tes Diagnostik I**

Deskripsi :

Dari 9 siswa yang mengikuti tes diagnostik I, terdapat 3 siswa yang menjawab benar (sesuai dengan jawaban yang diharapkan).

Dari 3 siswa yang menjawab salah diantaranya siswa C dan siswa D menjawab BCGH di antara EHGF, siswa F menjawab BCGF di antara ADHE, dan 3 siswa tidak menjawab soal ini yaitu siswa E, siswa G, dan siswa I.

Berikut merupakan tabel mengenai letak kesalahan siswa dalam menyelesaikan tes diagnostik I geometri dimensi tiga untuk butir soal pertama:

Tabel 4.1. Letak Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Tes Diagnostik I Butir Soal Pertama

Siswa	Butir Soal Pertama												Skor
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	
A	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	4
B	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	10
C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	3
E	1	1	1	1	-	1	-	-	-	-	-	-	5
F	1	1	1	1	-	1	0	0	0	0	0	-	5
G	1	1	1	1	-	1	1	-	-	0	-	-	7
H	0	0	0	0	-	1	1	0	0	1	0	1	4
I	1	1	1	1	-	1	1	-	0	0	-	-	6

Keterangan :

1 = Jawaban Benar

0 = Jawaban Salah

- = Tidak Ada Jawaban

Berdasarkan tabel dan deskripsi letak kesalahan yang dialami siswa dapat dilihat bahwa siswa masih menjawab salah untuk butir soal pertama dan siswa juga tidak memberikan jawaban untuk sub butir soal tersebut. Bahkan terdapat siswa yang menjawab salah untuk semua sub butir soal yang terdapat dalam butir soal pertama tersebut.

Setelah pelaksanaan tes diagnostik I, peneliti melakukan tes lisan dengan subyek penelitian. Berikut analisis jawaban dan tes lisan siswa untuk butir soal pertama :

a. Siswa A

Berdasarkan tabel 4.1 pada hasil penelitian, siswa A ini hanya menjawab benar untuk sub butir soal (g), (i), (j), dan (l) untuk butir soal

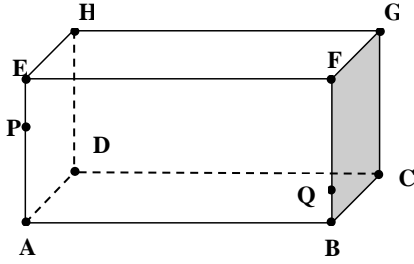
pertama yaitu mengenai kedudukan dua garis sejajar, kedudukan garis sejajar bidang, kedudukan garis menembus bidang, dan kedudukan dua bidang sejajar. Tes lisan dengan siswa A dilakukan dua hari setelah pelaksanaan tes diagnostik I. Pada saat peneliti bertanya mengenai butir soal pertama terhadap siswa A ternyata siswa A hanya menjawab bahwa siswa A belum belajar pada saat akan melakukan tes diagnostik I padahal dua hari sebelum pelaksanaan tes diagnostik I peneliti memberi tahu terlebih dahulu terhadap siswa.

Peneliti berusaha bertanya untuk setiap sub butir soal ternyata siswa A hanya menjawab tidak tahu. Siswa hanya menunggu jawaban yang diberikan dari peneliti kemudian siswa A bertanya alasan jawabannya. Menurut peneliti, siswa A menggunakan caranya sendiri dalam menjawab butir soal pertama ini sehingga jawabannya pun salah.

b. Siswa B

Berdasarkan tabel 4.1 pada hasil penelitian, siswa B ini hanya menjawab salah untuk sub butir soal (f) dan sub butir soal (h) yaitu mengenai kedudukan dua garis bersilangan dan kedudukan garis terletak pada bidang. Sama seperti siswa A, peneliti melakukan tes lisan dengan siswa B dua hari setelah pelaksanaan tes diagnostik I. Peneliti mencoba bertanya untuk semua sub butir soal dan ternyata siswa kembali mengalami kesalahan untuk sub butir soal (f) dan siswa menjawab benar untuk sub butir soal (h).

Untuk pertanyaan butir soal pertama (f) :

<p>1. Perhatikan gambar balok ABCD EFGH berikut :</p>  <p>Tentukan hubungan atau kedudukan antara :</p> <p>f. Garis BC dengan garis DH</p> <p>Jawab :</p>
--

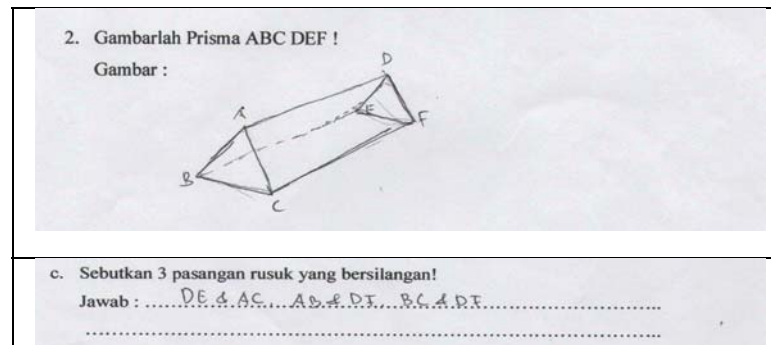
Gambar 4.14. Scan Lembar Soal Butir Soal Pertama (f) Tes Diagnostik I

Siswa B langsung menjawab bingung dan tidak tahu. Dalam tes diagnostik I siswa B menjawab bersinggungan padahal jawaban yang diharapkan adalah bersilangan. Peneliti bertanya mengenai alasan siswa tersebut menjawab bersinggungan. Ternyata siswa diam tidak menjawabnya. Kemudian peneliti memperlihatkan hasil tes diagnostik I siswa B tersebut pada soal no 2(c) yaitu:

<p>2. Gambarlah Prisma ABC DEF!</p> <p>Gambar :</p>
<p>c. Sebutkan 3 pasangan rusuk yang bersilangan!</p> <p>Jawab :</p> <p>.....</p>

Gambar 4.15. Scan Lembar Soal Butir Soal Kedua (c) Tes Diagnostik I

Jawaban siswa B untuk butir soal 2 (c) :



**Gambar 4.16. Scan Lembar Pekerjaan Siswa B untuk Butir Soal Kedua (c)
Tes Diagnostik I**

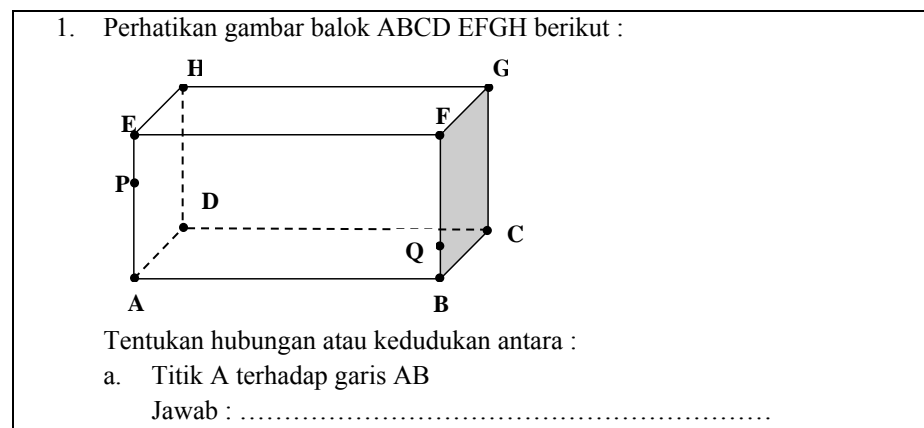
Ternyata jawaban siswa B benar. Kemudian peneliti bertanya mengapa pada soal 2(c) benar ternyata pada soal 1(f) siswa B tidak dapat menjawabnya. Ternyata menurut siswa B dalam bangun ruang prisma segitiga, siswa B dapat menentukan pasangan garis yang bersilangan, sedangkan dalam bangun ruang balok siswa tersebut tidak dapat menyebutkan pasangan garis yang bersilangan. Bahkan menurut siswa soal no 1(f) adalah pasangan garis yang tegak lurus.

Peneliti beranggapan bahwa siswa B ini mengerti konsep kedudukan dua garis bersilangan dan prinsip kedudukan dua garis bersilangan dalam bangun ruang prisma segitiga. Tetapi siswa mengalami kesulitan apabila menentukan kedudukan dua garis yang bersilangan untuk bangun ruang balok. Konsep dan prinsip merupakan objek langsung yang diperoleh siswa setelah belajar matematika (Bell, 1978, 108-110), sehingga siswa hanya memperoleh objek langsung yang berkaitan dengan kedudukan dua garis bersilangan untuk prisma segitiga.

c. Siswa C

Berdasarkan tabel 4.1 pada hasil penelitian, tidak ada jawaban siswa C yang benar. Peneliti mencoba melakukan tes lisan dengan siswa C. Dari butir soal pertama yang peneliti tanyakan kepada siswa tidak semuanya siswa C jawab. Siswa hanya beralasan bahwa belum belajar. Jawaban siswa diantaranya adalah :

- Soal (a)

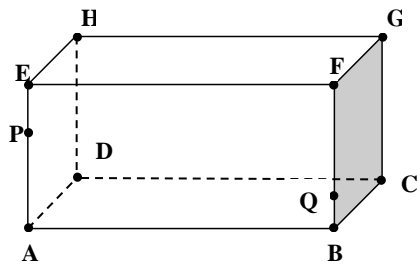


**Gambar 4.17. Scan Lembar Soal Butir Soal Pertama (a)
Tes Diagnostik I**

Pada saat siswa ditanya mengenai butir soal pertama ini Siswa C menjawab bahwa titik A terletak pada bidang ABCD padahal jawaban yang diharapkan adalah titik A terletak pada garis AB. Ketika peneliti memperlihatkan hasil tes diagnostik I siswa C yang ternyata berbeda dengan jawaban pada saat tes lisan, siswa diminta untuk menjelaskan jawaban pada saat tes lisan ternyata siswa hanya menjawab tidak tahu.

Peneliti beranggapan bahwa siswa C ini belum memahami maksud soal. Sehingga siswa C menggunakan caranya sendiri untuk menjawab sub butir soal ini.

- Soal (e)

<p>1. Perhatikan gambar balok ABCD EFGH berikut :</p>  <p>Tentukan hubungan atau kedudukan antara :</p> <p>e. Garis BE dengan garis PQ</p> <p>Jawab :</p>
--

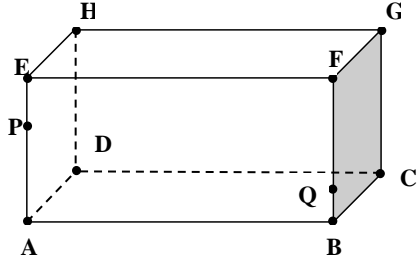
**Gambar 4.18. Scan Lembar Soal Butir Soal Pertama (e)
Tes Diagnostik I**

Siswa menjawab bahwa kedudukan kedua garis ini adalah bersilangan. Pada saat peneliti bertanya mengenai alasan jawabannya siswa C menjawab bahwa bersilangan diilustrasikan dengan huruf “X”. Padahal jawaban yang diharapkan bahwa kedudukan kedua garis tersebut adalah berpotongan.

Peneliti beranggapan bahwa siswa menjawab kedudukan garis BE dan garis PQ berdasarkan lukisan kedua garis tersebut pada bangun ruang balok ABCD.EFGH yang mirip dengan huruf “X” dalam alphabet. Siswa kemudian menyimpulkan bahwa kedudukan kedua garis tersebut adalah bersilangan tanpa mengingat konsep kedudukan

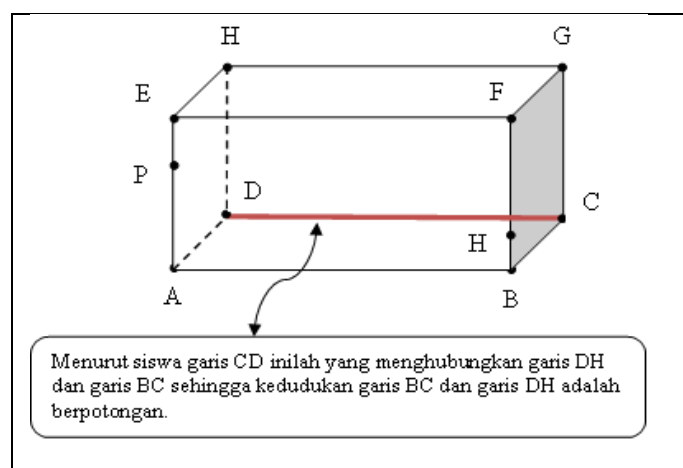
dua garis yang berpotongan dan prinsip kedua garis yang berpotongan dalam bangun ruang balok. Jawaban siswa C pada saat mengerjakan tes diagnostik I berbeda dengan pada saat tes lisan.

- Soal (f)

<p>1. Perhatikan gambar balok ABCD EFGH berikut :</p>  <p>Tentukan hubungan atau kedudukan antara :</p> <p>f. Garis BC dengan garis DH</p> <p>Jawab :</p>
--

**Gambar 4.19. Scan Lembar Soal Butir Soal Pertama (f)
Tes Diagnostik I**

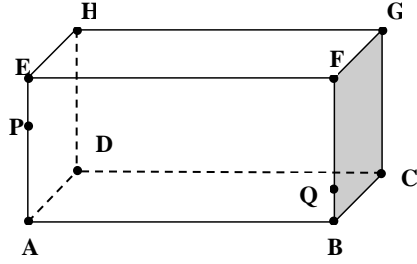
Siswa C menjawab bahwa garis BC dengan garis DH berpotongan, hal ini dikarenakan garis BC tepatnya pada titik C dan garis DH tepatnya pada titik D terhubung oleh sebuah garis yaitu garis CD, sehingga kedudukan garis tersebut berpotongan.



Gambar 4.20. Ilustrasi Lukisan Jarak Menurut Siswa C

Ternyata jawaban siswa pada saat tes diagnostik I berbeda dengan jawaban siswa pada saat tes lisan. Siswa C kembali menggunakan caranya sendiri untuk menjawab sub butir soal (f) ini.

- Soal (h)

<p>1. Perhatikan gambar balok ABCD EFGH berikut :</p>  <p>Tentukan hubungan atau kedudukan antara :</p> <p>h. Garis FH dengan bidang CHF</p> <p>Jawab :</p>
--

**Gambar 4.21. Scan Lembar Soal Butir Soal Pertama (h)
Tes Diagnostik I**

Siswa C ini menjelaskan bahwa titik H tidak termasuk bidang CHF. Kemudian peneliti bertanya alasan siswa C menjawab demikian. Ternyata dikarenakan CHF mempunyai unsur yang sama dengan garis FH yaitu sama-sama memiliki *unsur FH*. Padahal yang dikehendaki dari jawaban adalah garis FH terletak pada bidang CFH.

Secara keseluruhan siswa C menjawab tes diagnostik I dengan caranya sendiri. Untuk setiap sub butir soal nya siswa C selalu mengkaitkan bidang dimana bidang yang siswa C sebut adalah bidang dibuat sendiri dan tidak terdapat kaitannya dengan soal. Siswa C tidak

menggunakan konsep dan prinsip kedudukan titik, garis, dan bidang yang sudah guru ajarkan kepada siswa selama proses pembelajaran.

d. Siswa D

Berdasarkan tabel 1 pada hasil penelitian, siswa A ini hanya menjawab benar untuk sub butir soal (c), (d), dan (f) yaitu mengenai kedudukan titik di dalam bidang, kedudukan titik di luar bidang, dan kedudukan dua garis bersilangan. Sama seperti siswa C, siswa D ini menggunakan caranya sendiri untuk menjawab butir soal pertama. Untuk sub butir soal yang dijawab salah, siswa D selalu mengkaitkan dengan bidang yang siswa D buat sendiri dan tidak ada kaitannya dengan soal. Siswa D juga tidak menerapkan konsep dan prinsip kedudukan titik, garis, dan bidang. Sehingga sebagian besar jawaban yang dikerjakan oleh siswa D salah.

Hal ini serupa dengan jawaban siswa pada saat tes lisan. Peneliti bertanya untuk setiap sub butir soal. Ternyata siswa D hanya menjawab bingung dan tidak tahu. Siswa D akhirnya menjawab hanya pada pertanyaan kedudukan garis FH dengan bidang CHF ternyata siswa menjawab bahwa FH pada bidang EFGH. Kedudukan titik A terhadap garis AB, siswa menjawab dengan cara siswa itu sendiri yaitu titik C. Sama seperti siswa C, siswa D juga menjawab kedudukan garis BE dan PQ adalah bersilangan. Siswa D mengilustrasikan bahwa karena kedua garis tersebut seperti huruf "X" sehingga siswa menjawab bahwa kedudukan garis BE dan PQ bersilangan. Jawaban yang diberikan oleh

siswa D mengenai kedudukan garis BE dan garis PQ berbeda dengan jawaban siswa D pada tes diagnostik I.

Peneliti beranggapan bahwa siswa D menggunakan caranya sendiri dalam menjawab butir soal pertama. Siswa D tidak memperhatikan mengenai konsep dan prinsip kedudukan titik, garis, dan bidang dalam bangun ruang. Seperti siswa C, siswa D juga menjawab setiap sub butir soal dengan mengkaitkan suatu bidang yang dibuat sendiri oleh siswa D tanpa ada kaitannya dengan sub butir soal. Pada saat peneliti melakukan tes lisan, jawaban yang diberikan oleh siswa D berbeda dengan pada saat tes diagnostik I dan jawaban yang diberikan oleh siswa D tidak sesuai dengan jawaban yang diharapkan.

e. Siswa E

Berdasarkan tabel 4.1 pada hasil penelitian, siswa E ini hanya menjawab sub butir soal (a), (b), (c), (d), dan (f) yaitu mengenai kedudukan titik terhadap garis, kedudukan titik terhadap bidang dan kedudukan dua garis bersilangan. Jawaban yang dikerjakan oleh siswa E tersebut benar. Untuk sub butir soal yang lain tidak dikerjakan oleh siswa E.

Suatu kenyataan terjadi pada saat pelaksanaan tes diagnostik I, siswa E lebih memilih mengerjakan butir soal keempat terlebih dahulu mengenai menentukan besar sudut antara garis dan bidang yang berpotongan dan besar sudut antara dua bidang yang berpotongan. Selain itu siswa E juga menggambar bangun ruang terlebih dahulu untuk butir

soal kedua, ketiga, dan keempat dimana dalam butir soal tersebut siswa yang harus menggambar bangun ruangnya.

Hal ini sesuai dengan tes lisan yang dilakukan peneliti bersama siswa E. Peneliti melakukan tes lisan untuk tes diagnostik I dengan siswa E, karena banyak soal yang tidak dikerjakan oleh siswa E. Peneliti bertanya mengenai butir soal pertama yang tidak dikerjakan oleh siswa, ternyata siswa E ini mengaku kalau tidak menyukai bentuk soal seperti yang disajikan butir soal pertama, bentuk soal yang disajikan secara verbal. Siswa E ini lebih menyukai bentuk soal tentang perhitungan. Siswa juga tidak mengerti mengenai kedudukan antara titik, garis, dan bidang. Berdasarkan hal tersebut siswa tidak mengerjakan butir soal pertama. Peneliti beranggapan bahwa siswa E ini lebih menyukai bentuk soal yang berupa perhitungan atau menggambar bangun ruang.

f. Siswa F

Berdasarkan tabel 4.1 pada hasil penelitian, siswa F ini hanya menjawab benar untuk sub butir soal (a), (b), (c), (d), dan (f) yaitu mengenai kedudukan titik terhadap garis, kedudukan titik terhadap bidang dan kedudukan dua garis bersilangan. Siswa F menggunakan caranya sendiri dalam menjawab butir soal pertama. Siswa F juga tidak menjawab setiap sub butir soal dengan konsep dan prinsip kedudukan titik, garis, dan bidang dalam bangun ruang.

Pada saat pelaksanaan tes diagnostik I, siswa F selalu bertanya terhadap peneliti mengenai maksud butir soal pertama. Siswa F ini

bertanya mengenai maksud soal kemudian bertanya mengenai jawaban seperti apa yang harus dijawab oleh siswa F.

Pada saat peneliti melakukan tes lisan dengan siswa F, peneliti bertanya mengenai butir soal pertama dimana soal tersebut tidak dikerjakan oleh siswa yaitu mengenai kedudukan garis BE dan PQ. Ternyata jawaban siswa F ini adalah garis BE dan PQ adalah garis yang sama karena terletak pada bidang yang sama yaitu bidang ABFE. Siswa menjawab bahwa BE adalah diagonal sisi, sehingga PQ juga merupakan diagonal sisi. Peneliti kemudian bertanya mengenai pengertian diagonal sisi. Siswa menjawab bahwa diagonal sisi adalah garis yang menyilang pada suatu bidang.

Peneliti beranggapan bahwa siswa F menggunakan caranya sendiri dalam menjawab setiap sub butir soal pada butir soal pertama. Seperti siswa C dan siswa D, siswa F ini juga menjawab sub butir soal dengan menyebutkan bidang yang tidak ada kaitannya dengan soal. Pada saat peneliti berusaha untuk bertanya, siswa F hanya menggelengkan kepala dan menjawab tidak tahu.

g. Siswa G

Pada butir soal pertama ini siswa G hanya menjawab sub butir soal (a), (b), (c), (d), (f), dan (g). Jawaban yang dikerjakan oleh siswa G sesuai dengan jawaban yang diharapkan. Dari 6 jawaban siswa G yang salah, terdapat 5 soal yang tidak dikerjakan oleh siswa.

Peneliti melakukan wawancara dari kelima soal yang tidak dikerjakan oleh siswa G. Dari kelima soal tersebut, siswa G hanya menjawab untuk soal (e) dan soal yang lain siswa G hanya menjawab tidak tahu. Kedudukan garis BE dan PQ siswa menjawab bersilangan padahal jawaban yang diharapkan adalah kedua garis tersebut adalah berpotongan. Pada saat peneliti meminta siswa untuk menyebutkan alasan siswa menjawab bersilangan ternyata siswa tidak dapat menjelaskannya.

Menurut peneliti, perilaku siswa G ini sama seperti siswa C dan siswa D. Siswa G hanya melihat dari gambar kedua garis tersebut tanpa harus memperhatikan konsep dan prinsip kedua garis tersebut.

h. Siswa H

Berdasarkan tabel 4.1 pada hasil penelitian, siswa H ini hanya menjawab benar untuk sub butir soal (f), (g), (j), dan (l) yaitu mengenai kedudukan dua garis bersilangan, kedudukan dua garis sejajar, kedudukan garis menembus bidang, dan kedudukan dua bidang sejajar.

Dari jawaban yang dikerjakan oleh siswa H terlihat bahwa siswa H melakukan abstraksi pada saat menjawab butir soal pertama ini tetapi siswa H tidak mengingat mengenai konsep dan prinsip kedudukan titik, garis, dan bidang yang sudah dipelajari selama proses pembelajaran. Pada akhirnya jawaban yang dikerjakan oleh siswa H tidak sesuai dengan jawaban yang diharapkan.

Tes lisan dengan siswa H dilakukan oleh peneliti, tetapi siswa H hanya mengeluh bahwa soal pada tes diagnostik I sulit dan menjawab tidak tahu pada saat peneliti bertanya untuk butir soal pertama.

i. Siswa I

Pada butir soal pertama ini siswa H hanya menjawab benar untuk sub butir soal (a), (b), (c), (d), (f), dan (g). Peneliti melakukan wawancara dengan siswa I untuk butir soal pertama ini. Tetapi sebelum peneliti memulai untuk bertanya ternyata siswa I mengeluh terlebih dahulu kepada peneliti. Siswa I hanya memberikan alasan bahwa soal pada tes diagnostik I sangat sulit dan siswa belum belajar.

Secara keseluruhan untuk sub butir soal pertama pada tes diagnostik I ini siswa mengeluh bahwa siswa belum belajar dan butir soal pertama pada tes diagnostik I sangat sulit. Siswa juga menggunakan caranya sendiri dalam menjawab butir soal pertama ini dan tidak menggunakan konsep dan prinsip kedudukan titik, garis, dan bidang dalam bangun ruang yang sudah dipelajari siswa selama proses pembelajaran dengan guru. Sebagian siswa juga mengaku lebih menyukai bentuk soal yang melibatkan perhitungan daripada jenis soal seperti butir soal pertama. Sebagian siswa juga menganggap bahwa kedudukan garis BE dan garis PQ adalah bersilangan padahal jawaban yang diharapkan adalah berpotongan. Peneliti beranggapan bahwa siswa melihat bentuk kedua garis tersebut dalam bangun ruang. Dapat dikatakan bahwa

siswa melakukan abstraksi tetapi siswa tidak menerapkan konsep dan prinsip mengenai kedudukan titik, garis, dan bidang dalam bangun ruang. Yaitu penjabaran objek langsung yang diperoleh siswa setelah belajar matematika (Bell, 1978 : 108-110).

2. Butir Soal Kedua dan Hasil Pekerjaan Siswa

Peneliti mengembangkan butir soal kedua tes diagnostik geometri dimensi tiga I yaitu :

2. Gambarkanlah Prisma ABC DEF !
Gambar :

a. Sebutkan titik yang terletak di luar garis g , jika garis g menghubungkan titik F dan C!
Jawab :

b. Jika bidang ACFD mewakili bidang α . Sebutkan garis yang memotong bidang α !
Jawab :

c. Sebutkan 3 pasangan rusuk yang bersilangan!
Jawab :

d. Sebutkan 5 pasangan bidang yang saling berpotongan!
Jawab :

Gambar 4.22. Scan Lembar Soal Butir Soal Kedua Tes Diagnostik I

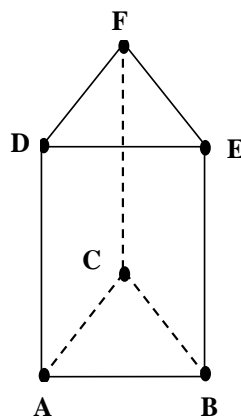
Butir soal kedua mengajak siswa untuk kembali menentukan kedudukan titik, garis, dan bidang dalam bangun ruang seperti pada butir soal pertama, hanya saja penyajian dibuat berbeda. Untuk dapat memberikan

jawaban setiap sub butir soal terlebih dahulu siswa harus menggambar bangun ruang yang dimaksud dalam butir soal kedua ini yaitu prisma segitiga ABC.DEF, sehingga dalam butir soal kedua ini menggali pengetahuan siswa mengenai konsep dan prinsip kedudukan titik, garis, dan bidang pada bangun ruang prisma.

Tetapi pada kenyataannya sebagian besar siswa tidak mengerjakan butir soal kedua ini. Berdasarkan tabel 4.1 juga siswa masih banyak yang mengalami kesalahan. Berikut adalah deskripsi letak kesalahan siswa pada saat mengerjakan tes diagnostik I untuk butir soal kedua :

2. Gambarlah Prisma ABC.DEF !

Gambar :



- a. Sebutkan titik yang terletak di luar garis g , jika garis g menghubungkan titik F dan C!

Jawab : Titik yang terletak di luar garis g jika garis g menghubungkan titik F dan titik C adalah titik A, titik B, titik E dan titik D.

**Gambar 4.23. Scan Lembar Kunci Jawaban Butir Soal Kedua (a)
Tes Diagnostik I**

Deskripsi :

Dari 9 siswa yang mengikuti tes diagnostik I, hanya siswa B yang dapat menjawab dengan benar. Siswa A dan siswa H salah dalam mengerjakan soal dan 6 siswa tidak mengerjakan sub butir soal ini (siswa C, siswa D, siswa E, siswa F, siswa G, dan siswa I).

- b. Jika bidang ACFD mewakili bidang α . Sebutkan garis yang memotong bidang α !
- Jawab : Garis yang memotong bidang α adalah garis ED, garis EF, garis BC, garis BA, garis BD, garis AE, garis BF dan garis EC.

**Gambar 4.24. Scan Lembar Kunci Jawaban Butir Soal Kedua (b)
Tes Diagnostik I**

Deskripsi :

Dari 9 siswa yang mengikuti tes diagnostik I, hanya siswa B yang dapat menjawab dengan benar. Siswa A, siswa D, dan siswa H salah dalam mengerjakan soal dan 5 siswa tidak mengerjakan sub butir soal ini (siswa C, siswa E, siswa F, siswa G, dan siswa I).

- c. Sebutkan 3 pasangan rusuk yang bersilangan!
- Jawab :
- Pasangan rusuk yang bersilangan adalah :
- 1) rusuk EF dan rusuk AB
 - 2) rusuk DF dan rusuk BC
 - 3) rusuk CF dan rusuk AB
 - 4) rusuk DF dan rusuk AB
 - 5) rusuk AC dan rusuk DE
 - 6) rusuk BC dan rusuk DE
 - 7) rusuk EF dan rusuk AC
 - 8) rusuk CF dan rusuk DE

**Gambar 4.25. Scan Lembar Kunci Jawaban Butir Soal Kedua (c)
Tes Diagnostik I**

Deskripsi :

Dari 9 siswa yang mengikuti tes diagnostik I, hanya siswa B yang dapat menjawab dengan benar. Siswa A, siswa C, dan siswa H salah dalam mengerjakan soal dan 5 siswa tidak mengerjakan sub butir soal ini (siswa D, siswa E, siswa F, siswa G, dan siswa I).

d. Sebutkan 5 pasangan bidang yang saling berpotongan!

Jawab :

Pasangan-pasangan bidang yang saling berpotongan adalah :

- 1) bidang ABC dan bidang ABED
- 2) bidang ABC dan bidang ACFD
- 3) bidang ABC dan bidang BCFE
- 4) bidang DEF dan bidang ABED
- 5) bidang DEF dan bidang ACFD
- 6) bidang DEF dan bidang BCFE
- 7) bidang ACFD dan bidang BCFE
- 8) bidang ACFD dan bidang ABED
- 9) bidang BCFE dan bidang ABED

**Gambar 4.26. Scan Lembar Kunci Jawaban Butir Soal Kedua (d)
Tes Diagnostik I**

Deskripsi :

Dari 9 siswa yang mengikuti tes diagnostik I, hanya siswa B yang dapat menjawab dengan benar. Siswa A, siswa C, dan siswa H salah dalam mengerjakan soal dan 5 siswa tidak mengerjakan sub butir soal ini (siswa D, siswa E, siswa F, siswa G, dan siswa I).

Berikut merupakan tabel mengenai letak kesalahan siswa dalam menyelesaikan tes diagnostik I geometri dimensi tiga untuk butir soal kedua :

Tabel 4.2. Letak Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Tes Diagnostik I Butir Soal Kedua

Siswa	Butir Soal Kedua				Skor
	a	b	c	d	
A	0	0	0	0	0
B	1	1	1	1	4
C	-	-	0	0	0
D	-	0	-	-	0
E	-	-	-	-	-
F	-	-	-	-	-
G	-	-	-	-	-
H	0	0	0	0	0
I	-	-	-	-	-

Keterangan :

1 = Jawaban Benar

0 = Jawaban Salah

- = Tidak Ada Jawaban

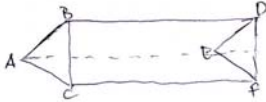
Dapat dilihat berdasarkan tabel 4.2 ternyata sebagian siswa tidak memberikan jawaban untuk butir soal kedua ini. Dari jawaban siswa untuk butir soal kedua ini juga masih banyak siswa yang keliru dalam menggambar bangun ruang prisma. Suatu kenyataan terjadi pada saat pelaksanaan tes diagnostik I ini, sebagian besar siswa bertanya mengenai maksud dari soal. Sub butir soal pertama ini siswa masih mengalami kesulitan dalam memahami maksud soal mengenai garis g dimana garis g menghubungkan titik F dan titik C. Siswa tidak mengerti mengenai maksud garis g . Hal ini seperti diungkapkan oleh siswa A, siswa C, siswa D, siswa E dan siswa F.

a. Tes Lisan dengan Siswa A

Pada saat tes diagnostik I, jawaban siswa A adalah :

2. Gambarlah Prisma ABC DEF !

Gambar :



a. Sebutkan titik yang terletak di luar garis g, jika garis g menghubungkan titik F dan C!

Jawab : ~~titik A dan B~~ titik A, B, D, E, F

b. Jika bidang ACFD mewakili bidang α . Sebutkan garis yang memotong bidang α !

Jawab : garis AE ke bidang ACFD ✓
..... Garis BD ke bidang DEF

c. Sebutkan 3 pasangan rusuk yang bersilangan!

Jawab : a. Garis B dan F e. Garis B dan E ✓
b. Garis C dan F ✓

d. Sebutkan 5 pasangan bidang yang saling berpotongan!

Jawab : a. Bidang ABC dengan BDCF ✓
b. bidang DEF dengan bid. BDCF
c. bidang ABC dengan DEF

Gambar 4.27. Scan Lembar Pekerjaan Siswa A untuk Butir Soal Kedua Tes Diagnostik I

Dari 4 sub butir soal pada butir soal yang kedua, tidak ada soal yang dijawab dengan benar oleh siswa A. Bahkan gambar bangun ruang prisma yang dikerjakan oleh siswa A salah dalam meletakkan titik sudutnya.

Dari jawaban siswa tersebut terlihat bahwa siswa menggunakan caranya sendiri dalam menjawab butir soal kedua ini. Hal tersebut terlihat dari jawaban siswa untuk sub butir soal (b). Pertanyaan yang dimaksud

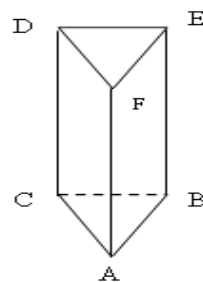
dalam sub butir soal (b) adalah menyebutkan garis yang memotong bidang α jika bidang α mewakili bidang ACFD, sehingga siswa cukup menjawab macam-macam garis yang memotong bidang ACFD dengan pengetahuan siswa mengenai konsep dan prinsip kedudukan garis memotong bidang dalam bangun ruang prisma. Pada kenyataannya siswa menyebutkan dua macam garis tetapi dengan menambahkan bidang tertentu yang tidak ada kaitannya dalam soal.

Sub butir soal (c) mengenai 3 pasangan rusuk yang bersilangan, siswa justru menjawab dengan titik-titik sudut sebagai pasangan garis. Hal ini tentu saja bukan merupakan jawaban yang diharapkan dalam sub butir soal (c).

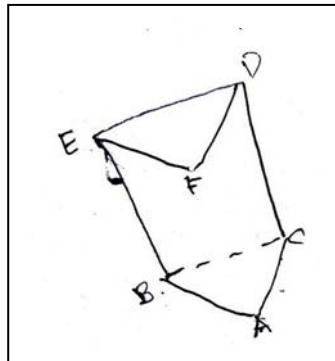
Untuk sub butir soal (a) apabila siswa tidak menyebutkan titik F maka jawaban yang siswa kerjakan benar. Peneliti beranggapan siswa kurang memahami maksud dari soal. Sedangkan untuk sub butir soal (d), siswa dituntut untuk menyebutkan 5 pasangan bidang yang berpotongan. Dalam hal ini siswa A hanya menyebutkan 3 pasangan bidang, tetapi salah satu pasangan bidang yang siswa A sebut tidak sesuai dengan jawaban yang diharapkan. Peneliti beranggapan siswa sulit dalam melakukan abstraksi terhadap prisma segitiga yang telah siswa A buat (Save M. Dagun, 1997 : 232). Hal ini dikarenakan hanya 3 bidang yang disebut oleh siswa A yaitu bidang ABC, bidang DEF, dan bidang BDCF dimana ketiga bidang tersebut terlihat dengan jelas dari depan bidang gambar.

b. Tes Lisan dengan Siswa C

Sebelum peneliti bertanya untuk sub butir soal (a), peneliti meminta Siswa C untuk menggambar prisma terlebih dahulu. Hal ini dikarenakan pada saat pelaksanaan tes diagnostik I, siswa C ini bertanya kepada peneliti mengenai bangun ruang prisma. Siswa C tidak tahu bentuk bangun ruang prisma. Pada waktu itu peneliti meminta siswa untuk menebak salah satu contoh benda nyata dalam kehidupan sehari-hari yang menurut, siswa C ini mirip dengan bangun ruang prisma. Peneliti menyebutkan benda seperti almari, kotak kapur, kaleng bekas minuman ringan dan tenda. Ternyata siswa menjawab bahwa kaleng yang menyerupai bentuk bangun ruang prisma. Tetapi pada saat itu siswa E menjawab bahwa benda nyata yang menyerupai bangun ruang prisma adalah tenda. Peneliti membenarkan jawaban Siswa E. Oleh karena itu siswa C ini langsung paham dan mengerti mengenai bentuk bangun ruang prisma.



Gambar 4.28. Gambar Prisma untuk Butir Soal Kedua yang Di gambar Siswa C

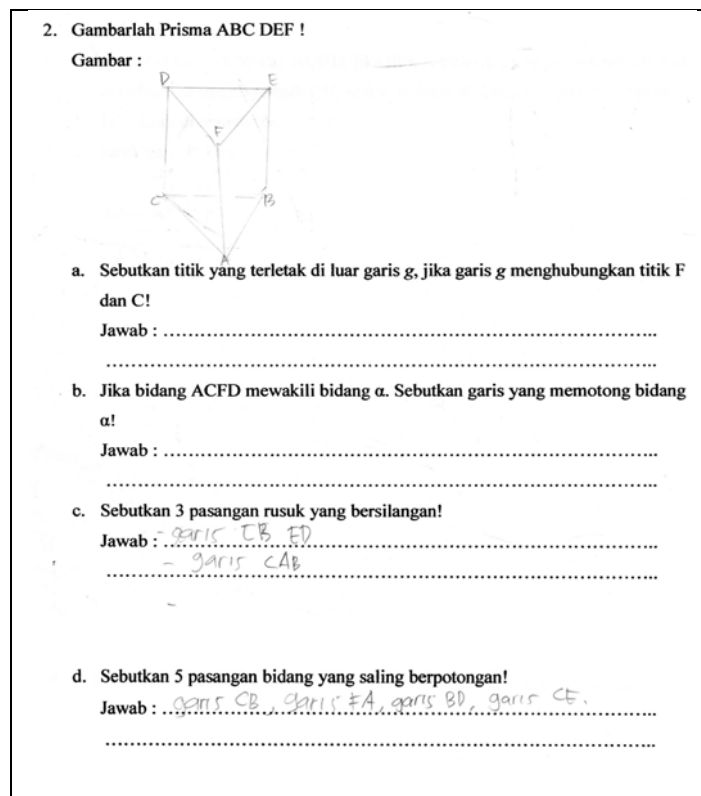


Gambar 4.29. Scan Gambar Prisma yang Digambar Siswa C Pada Saat Tes Lisan

Dari gambar tersebut di atas ternyata siswa belum mengerti mengenai letak titik sudut pada bangun ruang prisma ABC.DEF. Bahkan gambar prisma yang digambar siswa C pada saat tes lisan kurang tepat.

Berdasarkan hasil tes diagnostik I siswa C tersebut hanya menjawab sub butir soal c dan sub butir soal d.

Berikut jawaban siswa C untuk butir soal kedua :



Gambar 4.30. Scan Lembar Pekerjaan Siswa C untuk Butir Soal Kedua Tes Diagnostik I

Dari kedua soal tersebut terlihat bahwa siswa menjawab dengan caranya sendiri. Untuk soal c yaitu mengenai menyebutkan pasangan rusuk yang bersilangan, ternyata siswa C menyebutkan garis tetapi lambang belakang yang mengikutinya adalah lambang untuk bidang. Perilaku siswa C ini seperti yang dilakukan siswa C pada saat menjawab butir soal pertama yang selalu menuliskan bidang di setiap jawabannya padahal bidang tersebut tidak ada kaitannya dengan soal. Bahkan yang disebut oleh siswa C bukanlah bidang, siswa C hanya menyebutkan 4 titik sudut. Sedangkan untuk sub butir soal (d) siswa menyebutkan garis

untuk menjawab soal tersebut padahal yang dimaksud dalam soal adalah pasangan bidang yang berpotongan. Peneliti beranggapan bahwa siswa C tidak memahami maksud soal.

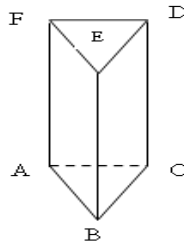
Hal ini sesuai dengan jawaban siswa C pada saat peneliti melakukan tes lisan. Pada sub butir soal (a) terdapat pertanyaan yang menyebutkan garis g , jika garis g menghubungkan titik F dan C. ternyata siswa tidak memahami arti soal tersebut. Pada soal (b) terdapat pernyataan mengenai bidang α yang mewakili bidang ACFD. Siswa juga bingung mengenai hal tersebut. Dari tes lisan tersebut terlihat bahwa siswa C tidak memahami maksud garis g dan bidang α .

Secara keseluruhan peneliti beranggapan bahwa siswa C ini belum mengerti mengenai bentuk bangun ruang prisma. Siswa C ini harus dihadapkan pada model bangun ruang yang sesungguhnya baru siswa paham dan mengerti. Dalam hal ini setelah peneliti menyebutkan contoh bangun ruang prisma dalam kehidupan sehari-hari. Siswa C juga mengalami kesulitan dalam menempatkan titik-titik sudut dalam prisma segitiga tersebut.

Siswa C juga tidak memahami dengan maksud soal khususnya untuk sub butir soal (a) dan (b). Sedangkan untuk sub butir soal (c) dan (d) siswa C menjawab dengan caranya sendiri serta siswa C tidak mengingat mengenai konsep dan prinsip kedudukan titik, garis, dan bidang dalam bangun ruang.

c. Tes Lisan dengan Siswa D

Sama seperti siswa C, siswa D juga salah dalam menempatkan titik sudut untuk prisma segitiga ABC.DEF.



Gambar 4.31. Gambar Prisma Segitiga ABC.DEF yang Digambar oleh Siswa D Pada Saat Tes Diagnostik I

Siswa D juga hanya mengerjakan untuk sub butir soal (b) saja sedangkan 3 sub butir soal yang lainnya tidak dikerjakan oleh siswa D.

Berikut adalah jawaban siswa D untuk butir soal kedua Tes Diagnostik I :

2. Gambarkanlah Prisma ABC DEF !

Gambar :

a. Sebutkan titik yang terletak di luar garis g, jika garis g menghubungkan titik F dan C!

Jawab :

.....

b. Jika bidang ACFD mewakili bidang α . Sebutkan garis yang memotong bidang α !

Jawab : garis CB ED

..... garis CBE

c. Sebutkan 3 pasangan rusuk yang bersilangan!

Jawab :

.....

Gambar 4.32. Scan Lembar Pekerjaan Siswa D untuk Butir Soal Kedua Tes Diagnostik I

Berdasarkan hasil tes diagnostik I siswa D tersebut menyebutkan garis tetapi lambang yang digunakan sesudah kata garis bukanlah lambang untuk garis tetapi untuk bidang. Hal ini sesuai dengan jawaban siswa pada saat mengerjakan tes diagnostik I untuk butir soal pertama dimana siswa selalu menyebutkan bidang padahal bidang tersebut tidak terdapat kaitannya dengan soal. Peneliti beranggapan bahwa siswa D tidak mengingat mengenai konsep dan prinsip kedudukan garis memotong bidang serta kedudukan garis menembus bidang untuk bangun ruang dalam hal ini bangun ruang yang digunakan adalah prisma segitiga ABC.DEF.

Pada saat peneliti melakukan tes lisan dengan siswa D, ternyata siswa D ini mengaku bahwa tidak terlalu suka dengan jenis soal seperti butir soal kedua. Pada butir soal (a) dengan soal : Sebutkan titik yang terletak di luar garis g , jika garis g menghubungkan titik F dan C! Siswa tidak paham mengenai butir soal (a) mengenai garis g . Siswa D juga mengaku lebih mengerti dengan bentuk soal seperti pada butir soal pertama daripada butir soal kedua.

d. Tes Lisan dengan Siswa E

Berbeda dengan siswa C dan siswa D, siswa E ini menggambar prisma segitiga ABC.DEF dengan benar, penempatan titik sudut juga benar. Hanya saja siswa E tidak mengerjakan semua sub butir soal pada butir soal kedua. Perilaku siswa E ini sama untuk butir soal pertama. Sebagian besar sub butir soal pada butir soal pertama tidak dikerjakan

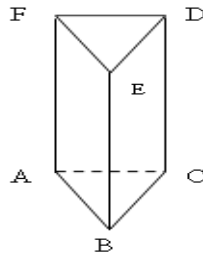
oleh siswa E. Suatu kenyataan terjadi pada saat pelaksanaan tes, siswa E ini mengerjakan butir soal keempat terlebih dahulu dan menggambar bangun ruang untuk butir soal kedua, ketiga, dan keempat.

Pada saat peneliti melakukan tes lisan, sama seperti menjawab butir soal pertama siswa E ini mengaku kalau tidak menyukai bentuk soal seperti yang disajikan butir soal kedua. Siswa E lebih menyukai bentuk soal yang melibatkan perhitungan dan menggambar bangun ruang daripada bentuk soal yang berbentuk verbal seperti butir soal pertama dan butir soal kedua. Pada akhirnya siswa E tidak mengerjakan butir soal kedua tersebut.

Peneliti beranggapan bahwa siswa E ini lebih menyukai soal yang melibatkan perhitungan daripada bentuk soal seperti butir soal pertama dan butir soal kedua. Siswa E juga tidak mengingat mengenai konsep dan prinsip kedudukan titik, garis, dan bidang.

e. Tes Lisan dengan Siswa F

Sama seperti siswa A, siswa C, dan siswa D, siswa F ini salah dalam menggambar bangun ruang prisma yaitu dalam menempatkan titik-titik sudutnya.



Gambar 4.33. Gambar Prisma Segitiga ABC.DEF yang Digambar Siswa F Pada Saat Tes Diagnostik I

Siswa F ini juga tidak mengerjakan semua sub butir soal pada butir soal kedua. Siswa F mengaku kalau tidak menyukai dan memahami dengan bentuk soal seperti yang disajikan butir soal kedua, sehingga siswa F tidak mengerjakannya.

Secara keseluruhan untuk butir soal kedua ini, peneliti berpendapat bahwa siswa tidak memahami maksud soal. Siswa lebih memahami soal mengenai kedudukan titik, garis, dan bidang dalam bangun ruang disajikan seperti butir soal pertama. Pada butir soal kedua ini siswa yang membuat bangun ruang dan bangun ruang yang dimaksud adalah prisma segitiga ABC.DEF. Hal ini melatih siswa untuk membuat bangun ruang. Ternyata sebagian siswa masih salah dalam menggambar bangun ruang terutama dalam menempatkan titik sudut. Bahkan terdapat siswa pada saat pelaksanaan tes diagnostik I bertanya terhadap peneliti mengenai gambar prisma segitiga ABC.DEF. Siswa tersebut mengaku lupa dengan bentuk prisma. Setelah peneliti menyebutkan contoh benda dalam kehidupan sehari-hari yang mirip dengan prisma, siswa baru mengerti dan mengingat tentang bangun ruang

prisma. Hal ini merupakan bukti bahwa siswa masih memerlukan model benda dalam kehidupan sehari-hari untuk belajar mengenai geometri dimensi tiga.

3. Butir Soal Ketiga dan Hasil Pekerjaan Siswa

Butir soal ketiga tes diagnostik I geometri dimensi tiga yang dikembangkan peneliti yaitu :

3. Diketahui kubus PQRS TUVW dengan panjang rusuk 6 cm.
Gambar :

Tentukan :

- a. Jarak titik R ke garis PW
- b. Jarak bidang TBCW dan AQRD, jika titik A terletak di tengah-tengah TP, titik B terletak di tengah-tengah QU, titik C terletak di tengah-tengah RV, dan titik D terletak di tengah-tengah SW
- c. Jarak garis PQ dan garis RV

Gambar 4.34. Scan Lembar Butir Soal Ketiga Tes Diagnostik I

Butir soal ketiga tersebut mengajak siswa untuk menentukan dan menghitung jarak titik, garis, dan bidang dalam bangun ruang. Untuk dapat memberikan jawaban setiap sub butir soal terlebih dahulu siswa harus menggambar bangun ruang yang dimaksud dalam butir soal ketiga ini yaitu kubus PQRS.TUVW. Butir soal ketiga ini juga menggali pengetahuan siswa mengenai konsep jarak dan prinsip jarak titik ke garis, prinsip jarak dua bidang sejajar, dan prinsip jarak dua garis bersilangan.

Peneliti hanya menghadirkan butir soal ketiga ini menjadi tiga sub butir soal yaitu mengenai jarak titik ke garis, jarak dua bidang sejajar, dan jarak dua garis bersilangan. Setelah peneliti berdiskusi dengan guru, peneliti tidak menghadirkan jarak dari titik ke titik dan jarak dari titik ke bidang. Hal ini dikarenakan pada butir soal ketiga ini siswa harus menentukan jarak yang dimaksud dalam soal kemudian menghitung panjang jarak yang dimaksud, sehingga dalam butir soal ketiga ini melibatkan perhitungan. Selain itu menurut guru untuk jarak titik ke titik dalam bangun ruang siswa sudah dapat menentukannya sedangkan untuk jarak dari titik ke bidang tidak dihadirkan karena sudah terdapat soal untuk menentukan jarak dua bidang yang sejajar.

Tetapi pada kenyataannya sebagian besar siswa tidak mengerjakan butir soal ketiga dan siswa juga masih banyak mengalami kesalahan dalam menjawab butir soal ketiga. Berikut ini adalah deskripsi letak kesalahan siswa pada saat mengerjakan tes diagnostik I untuk butir soal ketiga :

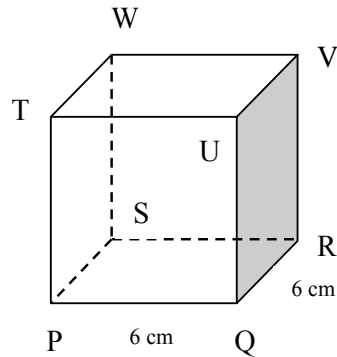
a. Untuk Soal (a)

Soal (a) ini mengenai menentukan jarak titik R ke garis PW pada kubus PQRS.TUVW apabila diketahui panjang rusuk 6 cm.

Jawaban yang diharapkan untuk soal (a) adalah sebagai berikut :

Penyelesaian :

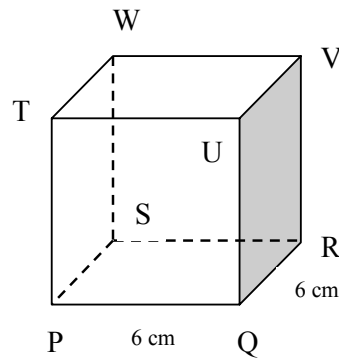
Kubus PQRS.TUVW dengan panjang rusuk 6 cm :



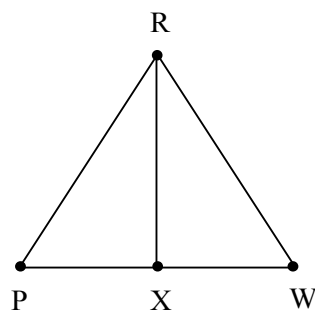
a. Akan ditentukan jarak titik R ke garis PW.

1) Langkah-langkahnya adalah sebagai berikut :

- Memproyeksikan titik R pada garis PW, misal hasil proyeksinya adalah titik X.
- Menarik garis dari titik R ke titik X.
- Sehingga lukisan menjadi :



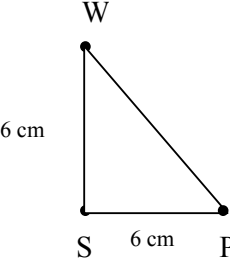
- Memindahkan bidang yang memuat titik R, titik P, titik W, dan titik X:



e) Jarak titik R ke garis PW adalah garis RX.

f) Menghitung jarak :

- i. PW merupakan diagonal sisi dari kubus. Sehingga untuk mencari panjang panjang PW :

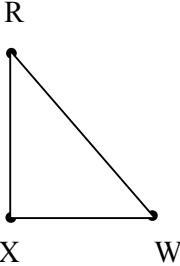


$$\begin{aligned}
 PW &= \sqrt{PS^2 + SW^2} \\
 &= \sqrt{6^2 + 6^2} \\
 &= \sqrt{36 + 36} \\
 &= \sqrt{72} \\
 PW &= 6\sqrt{2} \text{ cm}
 \end{aligned}$$

Atau mencari panjang $PW = a\sqrt{2} = 6\sqrt{2} \text{ cm}$

- ii. RW juga merupakan diagonal sisi dari kubus, sehingga panjang $RW = 6\sqrt{2} \text{ cm}$

- iii. RX merupakan jarak dari titik R ke garis PX, sehingga panjang RX dapat dicari dengan :



$$\begin{aligned}
 RX &= \sqrt{RW^2 - XW^2} \\
 &= \sqrt{(6\sqrt{2})^2 - (3\sqrt{2})^2} \\
 &= \sqrt{72 - 18} \\
 &= \sqrt{54} \\
 RX &= 3\sqrt{6} \text{ cm}
 \end{aligned}$$

Jadi panjang $RX = 3\sqrt{6} \text{ cm}$

**Gambar 4.35. Scan Lembar Kunci Jawaban Butir Soal Ketiga (a)
Tes Diagnostik I**

Deskripsi :

Dari 9 siswa yang mengikuti tes diagnostik I, tidak ada siswa yang mengerjakan sesuai dengan jawaban yang diharapkan. Dari 4 siswa (siswa A, siswa B, siswa H, dan siswa I) menyelesaikan soal (a) tetapi

keempat siswa tersebut menggunakan caranya sendiri pada saat mengerjakan soal (a) tersebut sehingga hasil penyelesaiannya salah. Sedangkan 5 siswa (siswa C, siswa D, siswa E, siswa F, dan siswa G) tidak mengerjakan soal (a) ini.

b. Untuk Soal (b)

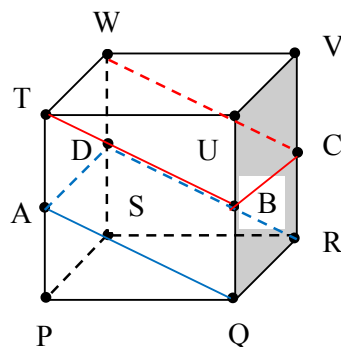
Soal (b) ini mengenai jarak bidang TBCW dan bidang AQRD, jika titik A terletak di tengah-tengah TP, titik B terletak di tengah-tengah QU, titik C terletak di tengah-tengah RV, dan titik D terletak di tengah-tengah SW pada kubus PQRS.TUVW apabila diketahui panjang rusuk 6 cm.

Jawaban yang diharapkan adalah sebagai berikut :

b. Akan ditentukan jarak bidang TBCW dan bidang AQRD, jika titik A terletak di tengah-tengah TP, titik B terletak di tengah-tengah QU, titik C terletak di tengah-tengah RV, dan titik D terletak di tengah-tengah SW.

1) Langkah-langkahnya adalah sebagai berikut :

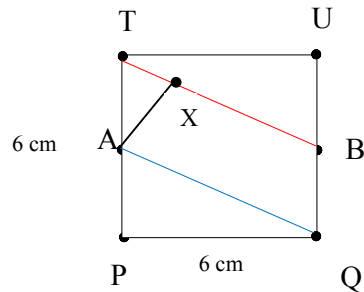
a) Menggambar bidang TBCW dan AQRD pada bangun ruang kubus PQRS.TUVW.



b) Memproyeksikan titik di salah satu bidang ke bidang yang lain.
Misal : Titik A diproyeksikan di bidang TBCW, di titik X.

c) Menarik garis dari titik A ke titik X.

d) Memindahkan bidang PQUT :



e) Jarak antara bidang TBCW dan bidang AQRD adalah ruas garis AX.

f) Menghitung jarak :

i. Mencari Luas persegi PQUT :

$$L_{\square PQUT} = PQ \times UT = 6 \times 6 = 36 \text{ cm}^2$$

ii. Mencari Luas segitiga APQ dan segitiga BTU :

$$\begin{aligned} L_{\triangle APQ} &= \frac{1}{2} \times AP \times PQ \\ &= \frac{1}{2} \times \left(\frac{1}{2} \times PT \right) \times PQ \\ &= \frac{1}{2} \times 3 \times 6 \end{aligned}$$

$$L_{\triangle APQ} = 9 \text{ cm}^2$$

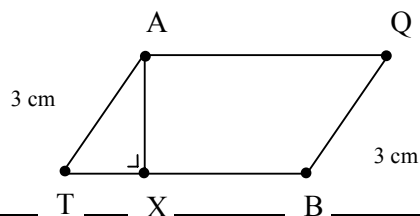
$$L_{\triangle APQ} = L_{\triangle BTU} = 9 \text{ cm}^2$$

iii. Mencari Luas daerah AQBT

$$\begin{aligned} L_{\text{AQBT}} &= L_{\square PQUT} - L_{\triangle APQ} - L_{\triangle BTU} \\ &= 36 - 9 - 9 \end{aligned}$$

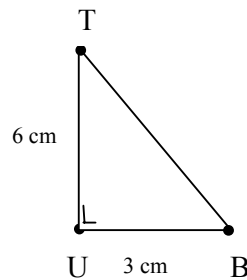
$$L_{\text{AQBT}} = 18 \text{ cm}^2$$

iv. Memindahkan bidang AQBT :



- v. Bidang AQBT merupakan jajar genjang. Dengan Luas
 $AQBT = \text{alas} \times \text{tinggi} = TB \times AX$

TB dan AQ adalah sisi miring dari $\triangle BTU$ dan $\triangle APQ$,
 sehingga untuk mencari panjang TB :



$$\begin{aligned} TB &= \sqrt{TU^2 + UB^2} \\ &= \sqrt{6^2 + 3^2} \\ &= \sqrt{36 + 9} \\ &= \sqrt{45} \\ TB &= 3\sqrt{5} \text{ cm} \end{aligned}$$

Sehingga :

$$\begin{aligned} L_{AQBT} &= \text{alas} \times \text{tinggi} \\ &= TB \times AX \\ 18 &= 3\sqrt{5} \times AX \\ AX &= \frac{18}{3\sqrt{5}} \\ &= \frac{6}{\sqrt{5}} \\ AX &= \frac{6}{5}\sqrt{5} \text{ cm} \end{aligned}$$

Sehingga jarak antara bidang TBCW dan AQRD adalah garis $AX = \frac{6}{5}\sqrt{5} \text{ cm}$

**Gambar 4.36. Scan Lembar Kunci Jawaban Butir Soal Ketiga (b)
 Tes Diagnostik I**

Deskripsi :

Dari 9 siswa yang mengikuti tes diagnostik I, tidak ada siswa yang mengerjakan sesuai dengan jawaban yang diharapkan. Siswa A dan siswa B mengerjakan soal (b) ini tetapi menggunakan caranya sendiri pada saat mengerjakan soal (b) sehingga hasil penyelesaiannya salah.

Sedangkan 7 siswa (siswa C, siswa D, siswa E, siswa F, siswa G, siswa H, dan siswa I) tidak mengerjakan soal (b) ini.

c. Untuk Soal (c)

Soal (c) ini mengenai jarak garis PQ dan garis RV pada kubus PQRS.TUVW apabila diketahui panjang rusuk 6 cm.

Jawaban yang diharapkan adalah sebagai berikut :

c. Jarak garis PQ dan garis RV

Panjang ruas garis hubung antara garis PQ dan garis RV adalah QR. Karena $QR = 6$ cm, maka jarak antara garis PQ dan garis RV adalah $QR = 6$ cm.

**Gambar 4.37. Scan Lembar Kunci Jawaban Butir Soal Ketiga (c)
Tes Diagnostik I**

Deskripsi :

Dari 9 siswa yang mengikuti tes diagnostik I, siswa B mengerjakan sesuai dengan jawaban yang diharapkan. Siswa yang mengerjakan tetapi salah menggunakan prosedur (menggunakan caranya sendiri) sehingga penyelesaiannya pun salah yaitu siswa A dan siswa H. Sedangkan 6 siswa (siswa C, siswa D, siswa E, siswa F, siswa G, dan siswa I) tidak mengerjakan soal (c) ini.

Berikut merupakan tabel mengenai letak kesalahan siswa dalam menyelesaikan tes diagnostik I geometri dimensi tiga untuk butir soal pertama:

Tabel 4.3. Letak Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Tes Diagnostik I Butir Soal Ketiga

Siswa	Butir Soal Ketiga									Skor
	a			b			c			
	i	ii	iii	i	ii	iii	i	ii	iii	
A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B	0	0	0	0	0	0	1	1	1	3
C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
D	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
F	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
G	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
H	0	0	0	-	-	-	0	0	0	0
I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Keterangan :

1 = Jawaban Benar

0 = Jawaban Salah

- = Tidak Ada Jawaban

Untuk no 3 : 1 soal terdiri dari 3 indikator

Berdasarkan tabel di atas dan deskripsi letak kesalahan siswa dapat dilihat bahwa 6 siswa tidak memberikan jawaban untuk sub butir soal ketiga tersebut. Sedangkan untuk 3 siswa yaitu siswa A, siswa B, dan siswa H mengerjakan butir soal ketiga ini tetapi tidak menggunakan langkah-langkah pengerjaan yang diharapkan, tetapi langsung jawabannya. Siswa tersebut juga menggunakan caranya sendiri dalam mengerjakan butir soal ketiga sehingga jawaban yang dikerjakan tidak sesuai dengan yang diharapkan. Sedangkan 6 siswa lainnya yaitu siswa C, siswa D, siswa E, siswa F, siswa G, dan siswa I tidak mengerjakan butir soal ketiga ini.

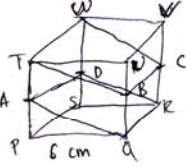
Berikut jawaban dan hasil tes lisan yang diberikan oleh siswa :

a. Tes Lisan dengan Siswa A

Pada saat tes diagnostik I, jawaban siswa A adalah :

3. Diketahui kubus PQRS TUVW dengan panjang rusuk 6 cm.

Gambar :

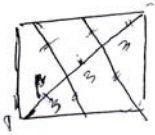


Tentukan :

- Jarak titik R ke garis PW
- Jarak bidang TBCW dan AQRD, jika titik A terletak di tengah-tengah TP, titik B terletak di tengah-tengah QU, titik C terletak di tengah-tengah RV, dan titik D terletak di tengah-tengah SW
- Jarak garis PQ dan garis RV

Jawaban No 3 :

a. diagonal sisi $\sqrt{2}$
 $a = 6\sqrt{2}$

b. 

$$= \sqrt{6^2 + 3^2}$$

$$= \sqrt{12 + 9}$$

$$= \sqrt{21}$$

c. diagonal ruang $\sqrt{3}$
 $= 6\sqrt{3}$

3

Gambar 4.38. Scan Lembar Pekerjaan Siswa A untuk Butir Soal Ketiga Tes Diagnostik I

Dari jawaban siswa terlihat bahwa siswa A menggunakan caranya sendiri dalam menjawab butir soal ketiga sehingga hasil penyelesaiannya salah. Siswa A tersebut tidak menjelaskan langkah-langkah mengerjakan soal-soal mengenai jarak dari titik ke garis, jarak dua bidang bersilangan, dan jarak dua garis bersilangan. Peneliti melakukan tes lisan dengan

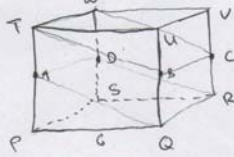
siswa A mengenai butir soal ketiga tetapi siswa A hanya menjawab tidak tahu dan beralasan bahwa siswa A belum belajar.

Peneliti beranggapan bahwa siswa A tidak mengerti mengenai prinsip jarak dari titik ke garis, prinsip jarak dua bidang yang sejajar, dan prinsip dua garis bersilangan.

b. Tes Lisan dengan Siswa B

Pada saat tes diagnostik I untuk butir soal ketiga jawaban siswa B adalah :

3. Diketahui kubus PQRS TUVW dengan panjang rusuk 6 cm.
Gambar :

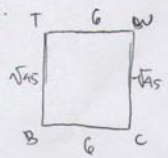


Tentukan :

- Jarak titik R ke garis PW
- Jarak bidang TBCW dan AQRD, jika titik A terletak di tengah-tengah TP, titik B terletak di tengah-tengah QU, titik C terletak di tengah-tengah RV, dan titik D terletak di tengah-tengah SW
- Jarak garis PQ dan garis RV

Jawaban No 3 :

a. Jarak R ke PW = $6\sqrt{2}$ cm

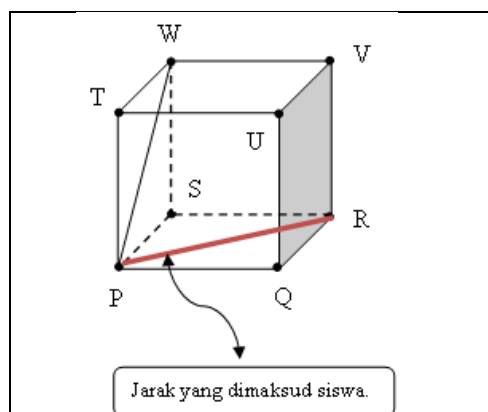
b.  Jarak bidang TBCW dan AQRD = 3 cm

c. PA ke RV = 6 cm

Gambar 4.39. Scan Lembar Pekerjaan Siswa B untuk Butir Soal Ketiga Tes Diagnostik I

Dari jawaban siswa B dapat dilihat bahwa siswa B hanya mengerjakan benar untuk sub butir soal (c) mengenai jarak dua garis bersilangan, sedangkan untuk soal (a) dan soal (b) siswa menjawab salah. Peneliti melakukan tes lisan dengan siswa A.

Untuk soal (a) mengenai jarak titik R ke garis PW pada kubus PQRS.TUVW jika panjang rusuk kubus tersebut adalah 6 cm. Siswa A menjelaskan mengenai penyelesaian permintaan soal bahwa panjang jarak yang dimaksud adalah $6\sqrt{2}$ cm tetapi siswa B tidak menjelaskan mengenai ruas garis yang dimaksud sebagai jarak. Hal yang dilakukan siswa B sesuai dengan jawaban siswa B pada saat tes lisan. Peneliti bertanya mengenai alasan siswa A menjawab bahwa panjang jarak yang dimaksud adalah $6\sqrt{2}$ cm. Siswa A menjelaskan dengan cara menarik ruas garis dari titik R ke garis PW tepatnya ke titik P. Sehingga jarak dari titik R ke garis PW adalah ruas garis RP dan garis RP merupakan diagonal sisi dari kubus ABCD.EFGH dengan panjang rusuk 6 cm. sehingga jarak titik R ke garis PW = panjang ruas garis RP = diagonal sisi kubus = $6\sqrt{2}$ cm.



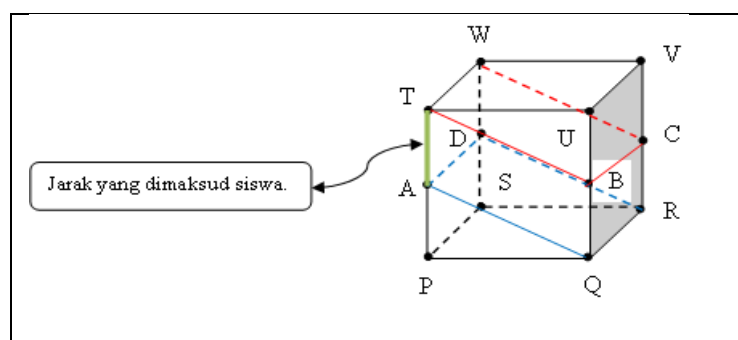
Gambar 4.40. Ilustrasi Lukisan Jarak yang Dimaksud Siswa B

Peneliti beranggapan bahwa siswa B mengerti mengenai konsep jarak yaitu panjang ruas garis penghubung terpendek yang menghubungkan dua titik pada bangun-bangun tersebut. Tetapi siswa B tidak mengerti mengenai prinsip jarak dari titik ke garis yaitu panjang ruas garis terpendek yang ditarik dari titik C tegak lurus garis. Karena dalam jawaban siswa B tersebut hanya menarik garis dari titik R ke titik P dimana titik P terletak pada garis PW. Sehingga jarak yang dimaksud siswa B adalah panjang ruas garis PR tetapi ruas garis PR tersebut tidak tegak lurus terhadap garis PW.

Untuk soal b mengenai jarak dua bidang sejajar yaitu jarak bidang TBCW dan bidang AQRD jika titik A, titik B, titik C, dan titik D merupakan titik tengah dari garis TP, garis QU, garis RV, dan garis SW pada kubus PQRS.TUVW dengan panjang rusuk 6 cm. Pada tes diagnostik I siswa B menggambar bidang TBCW dan bidang AQRD sesuai dengan gambar kedua bidang yang diharapkan, kemudian siswa B

menjawab bahwa panjang jaraknya adalah 3 cm tetapi siswa B tersebut tidak menjelaskan ruas garis yang dimaksud sebagai jarak.

Perilaku siswa B tersebut sama dengan jawaban siswa B pada saat tes lisan. Siswa B juga menjawab bahwa panjang jarak yang dimaksud adalah 3 cm. kemudian peneliti bertanya mengenai alasan siswa B menjawab tersebut. Siswa B menjelaskan bahwa untuk mencari jarak dari kedua bidang ini dengan menghubungkan titik pada bidang yang pertama dengan titik pada bidang yang kedua dengan ruas garis yaitu ruas garis TA. Karena titik A terletak di tengah-tengah rusuk TP maka panjang jarak yang dimaksud adalah setengah dari panjang rusuk yaitu 3 cm dan jarak yang dimaksud siswa B adalah ruas garis TA.



Gambar 4.41. Ilustrasi Lukisan Jarak yang Dimaksud Siswa B

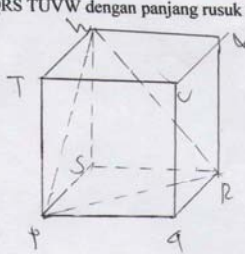
Sama seperti soal (a), peneliti beranggapan bahwa siswa B mengerti mengenai konsep jarak yaitu panjang ruas garis penghubung terpendek yang menghubungkan dua titik pada bangun-bangun tersebut. Tetapi siswa A tidak mengerti mengenai prinsip jarak dua bidang yang sejajar yaitu panjang ruas garis penghubung titik pada bidang yang pertama dengan proyeksi titik pada bidang yang kedua atau sebaliknya.

Karena dalam jawaban siswa B tersebut bahwa jarak yang dimaksud adalah ruas garis TA, padahal titik T bukan merupakan proyeksi dari titik A pada bidang TBCW.

c. Tes Lisan dengan Siswa H

Pada saat tes diagnostik I untuk butir soal ketiga jawaban siswa H adalah :

3. Diketahui kubus PQRS TUVW dengan panjang rusuk 6 cm.
Gambar :



Tentukan :

- Jarak titik R ke garis PW
- Jarak bidang TBCW dan AQRD, jika titik A terletak di tengah-tengah TP, titik B terletak di tengah-tengah QU, titik C terletak di tengah-tengah RV, dan titik D terletak di tengah-tengah SW
- Jarak garis PQ dan garis RV

Jawaban No 3 :

a. $\sqrt{3^2 + 3^2}$
 $= \sqrt{18} = 3\sqrt{2}$
 PR : $3\sqrt{2}$

c. Jarak PQ & RV : ΔPPV
 $PV = \sqrt{PR^2 + RV^2}$
 $= \sqrt{(3\sqrt{2})^2 + (3)^2}$
 $= \sqrt{18 + 9}$
 $= \sqrt{27} = 3\sqrt{3}$

3

Gambar 4.42. Scan Lembar Pekerjaan Siswa C untuk Butir Soal Ketiga Tes Diagnostik I

Berdasarkan jawaban siswa H di atas, siswa H hanya menjawab untuk soal (a) dan soal (c). Siswa H menjawab dengan caranya sendiri sehingga jawaban yang diberikan salah. Dalam jawaban yang dikerjakan oleh siswa H terlihat bahwa siswa H melakukan perhitungan tetapi siswa H tidak menjelaskan alasan perhitungan tersebut seperti yang dikerjakan siswa H untuk soal (a). Siswa H tidak menjelaskan ruas garis yang dimaksud sebagai jarak untuk soal (a). tetapi dari jawaban yang dikerjakan oleh siswa H dapat disimpulkan bahwa siswa H menjawab ruas garis PR merupakan jarak titik R ke garis PW yang dimaksud untuk soal (a). Dari gambar kubus yang digambar oleh siswa H bahwa dalam kubus tersebut siswa H juga melukis bidang PRW, peneliti beranggapan bahwa gambar bidang tersebut untuk soal (a).

Sedangkan untuk soal (c) siswa H langsung melakukan perhitungan dengan Pythagoras. Tetapi dalam perhitungan tersebut siswa H melakukan kesalahan dalam mensubstitusikan bilangan. Dari jawaban soal (c), terlihat bahwa siswa H tidak menjelaskan langkah-langkah untuk menentukan jarak baik dalam gambar maupun dengan tulisan. Siswa H juga tidak menjelaskan ruas garis sebagai jarak yang dimaksud dalam soal (c), tetapi dapat terlihat dari jawaban yang dikerjakan oleh siswa H bahwa jarak yang dimaksud adalah ruas garis PV.

Peneliti melakukan tes lisan dengan siswa H untuk butir soal ketiga 5 hari setelah pelaksanaan tes diagnostik I. Dari ketiga pertanyaan siswa hanya menjawab untuk soal (a). Untuk dua soal yang lainnya siswa

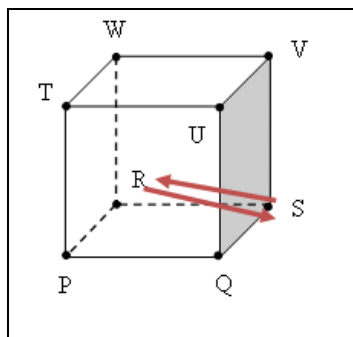
sesuai dengan jawaban siswa H pada tes diagnostik I bahwa siswa H mengalami kesalahan dalam melakukan perhitungan tepatnya siswa H melakukan kesalahan dalam mensubstitusikan bilangan dan melakukan kuadrat suatu bilangan yang melibatkan akar.

d. Tes Lisan dengan Siswa D

Dari enam siswa yang tidak mengerjakan butir soal ketiga untuk tes diagnostik I, hanya siswa D yang menjawab butir soal ketiga pada saat peneliti melakukan tes lisan. Sedangkan untuk lima siswa yang lainnya yaitu siswa C, siswa E, siswa F, siswa G, dan siswa I hanya menjawab tidak tahu mengenai langkah yang harus dilakukan untuk mengerjakan tentang soal jarak tersebut.

Dari keenam siswa tersebut hanya menggambar bangun ruang yang dimaksud dalam soal dan tidak mengerjakan semua soal yang diminta. Demikian pula untuk siswa D. Siswa D juga hanya menggambar bangun ruang yang dimaksud dalam soal dan gambar yang diberikan oleh siswa D sesuai dengan gambar yang dimaksud (benar). Tetapi pada saat melakukan tes lisan dimana peneliti meminta siswa untuk menggambar bangun ruang dalam butir soal ketiga terlebih dahulu ternyata siswa melakukan kesalahan dalam menempatkan titik sudut. Hal ini sesuai dengan perilaku siswa D pada saat mengerjakan butir soal kedua dimana siswa juga salah menempatkan titik sudut untuk prisma segitiga ABC.DEF.

Gambar yang dibuat oleh siswa D adalah :



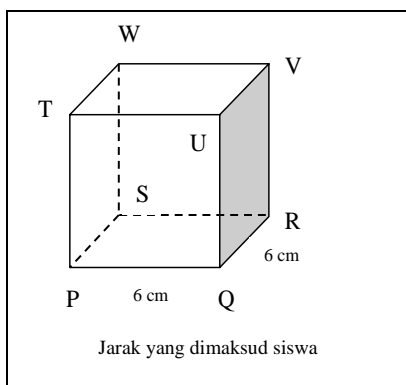
Gambar 4.44. Gambar Kubus PQRS.TUVW Yang Digambar Siswa D Pada Saat Tes Diagnostik I

Peneliti memberitahu kalau penempatan titik sudut yang digambar siswa salah. Setelah siswa paham, peneliti melanjutkan bertanya mengenai soal yang ditanyakan.

Untuk butir soal pertama yaitu mengenai menentukan jarak dari titik R ke garis PW dalam kubus PQRS.TUVW. Peneliti meminta siswa D untuk menentukan langkah-langkah penyelesaian permintaan soal. Ternyata siswa D langsung menjawab bahwa jarak titik R ke garis PW adalah titik P, kemudian peneliti meminta siswa D untuk menjelaskan alasan siswa D menjawab P sebagai jarak dari titik R ke garis PW, ternyata siswa D tidak dapat menjawabnya.

Peneliti kemudian meminta siswa untuk memberitahu mengenai pengertian jarak yang siswa D mengerti. Siswa D menjawab bahwa untuk menentukan jarak harus ditarik sebuah garis. Ternyata pada saat menjawab soal (a) siswa tidak melakukan apa yang baru saja dijelaskan siswa mengenai pengertian jarak. Peneliti meminta siswa D untuk

menjelaskan pengertian (prinsip) jarak titik ke garis, ternyata siswa tidak menjawabnya dan hanya bilang tidak tahu. Peneliti bertanya mengenai panjang jarak dari titik R ke garis PW, siswa D diam. Pada akhirnya siswa D menjawab bahwa jarak yang dimaksud adalah ruas garis RP dengan panjang jarak nya adalah 6 cm.



Gambar 4.45. Ilustrasi Lukisan Jarak Yang Dimaksud Siswa D

Peneliti beranggapan bahwa siswa D belum mengerti mengenai pengertian jarak dari titik ke garis dalam hal ini yaitu prinsip jarak dari titik ke garis. Padahal prinsip jarak dari titik ke garis merupakan objek langsung yang diperoleh siswa D setelah belajar geometri dimensi tiga. Karena menurut Soedjadi (1998, 10-13) prinsip merupakan salah satu objek langsung yang diperoleh siswa setelah belajar matematika. Siswa D juga kembali melakukan kesalahan dalam menempatkan titik sudut untuk kubus PQRS.TUVW seperti yang dilakukan siswa D pada saat mengerjakan butir soal kedua dimana siswa D juga mengalami kesalahan dalam menempatkan titik sudut untuk prisma segitiga ABC.DEF.

Perilaku siswa D tersebut mengenai menggambar bangun ruang dimana siswa D salah dalam menempatkan titik sudut sangat disayangkan oleh peneliti. Padahal selama proses pembelajaran soal-soal yang diberikan oleh guru dimana bangun ruang yang dimaksud selalu digambar sendiri oleh siswa. Sebenarnya dalam hal ini siswa sudah sering dalam menggambar bangun ruang. Untuk menentukan jarak dari titik ke garis juga telah dijelaskan oleh guru mengenai pengertian yang dimaksud. Tetapi hal tersebut tidak sesuai dengan perilaku atau yang dilakukan oleh siswa D.

Butir soal kedua mengenai jarak dua bidang sejajar yaitu menentukan jarak antara bidang TBCW dan bidang AQRD dimana titik A, titik B, titik C, dan titik D terletak di tengah rusuk TP, rusuk QU, rusuk RV, dan rusuk SW pada kubus PQRS.TUVW. Ternyata siswa D tidak mengerti maksud soal (b). Siswa D tersebut tidak mengerti mengenai pernyataan **bidang TBCW dan bidang AQRD padahal dalam bangun ruang kubus dalam soal tidak terdapat titik A, B, C, dan D.** Oleh karena itu, peneliti memanfaatkan bangun ruang pada butir soal pertama (Balok ABCD.EFGH) untuk bertanya kepada siswa mengenai jarak dua bidang sejajar. Bangun ruang pada butir soal pertama, peneliti bertanya jarak bangun ruang ABCD dan EFGH. Ternyata siswa hanya menjawab dengan menyebutkan salah satu titik pada salah satu bidang yang disebut dalam soal yaitu siswa menjawab

bahwa jarak yang dimaksud adalah titik C. Peneliti bertanya alasan siswa menjawab demikian, ternyata siswa tidak dapat menjawabnya.

Perilaku siswa D tersebut kembali disayangkan oleh peneliti dan guru. Siswa D tidak memahami maksud soal (b) pada butir soal kedua, padahal dalam soal sudah tertulis dengan jelas. Siswa D tersebut tidak memahami maksud soal sehingga siswa D tidak mengerjakan soal (b) tersebut. Tetapi pada saat peneliti bertanya dengan siswa D dengan menggunakan balok tetapi dua bidang yang sejajar tidak sesulit dengan soal (b), ternyata siswa D kembali tidak dapat menjelaskan dan menentukan jarak yang dimaksud, sehingga peneliti beranggapan bahwa siswa D tidak mengerti mengenai jarak antara dua bidang sejajar dalam bangun ruang.

Soal (c) mengenai jarak dua garis yang bersilangan yaitu garis PQ dan garis RV pada kubus PQRS.TUVW. Peneliti mencoba bertanya mengenai informasi dalam soal tersebut dan langkah-langkah untuk menjawabnya. Ternyata siswa D hanya menggelengkan kepala dan menjawab tidak tahu. Peneliti kembali beranggapan bahwa siswa D juga tidak mengerti mengenai menentukan jarak dua garis bersilangan dalam kubus PQRS.TUVW.

4. Butir Soal Keempat dan Hasil Pekerjaan Siswa

Butir soal keempat tes diagnostik geometri dimensi tiga I yang dikembangkan peneliti yaitu :

4. Gambarlah limas segiempat beraturan TABCD dengan $AB = 6$ cm dan $TC = 4$ cm
Gambar :

- a. Tentukan besar sudut antara bidang TBC dan bidang ABCD
- b. Tentukan besar sudut antara garis TC dan bidang ABCD

Gambar 4.46. Scan Lembar Soal Butir Soal Keempat Tes Diagnostik I

Butir soal keempat tersebut mengajak siswa untuk menentukan dan menghitung besar sudut antara garis dan bidang yang berpotongan dan besar sudut antara dua bidang yang berpotongan. Butir soal keempat tersebut juga menggali pengetahuan siswa mengenai konsep sudut dan prinsip sudut antara garis dan bidang yang berpotongan dan prinsip sudut antara dua bidang yang berpotongan. Untuk dapat memberikan jawaban setiap sub butir soal terlebih dahulu siswa harus menggambar bangun ruang yang dimaksud dalam butir soal keempat ini yaitu limas segiempat beraturan T.ABCD. Dalam butir soal keempat ini, peneliti bersama guru memilih menggunakan bangun ruang limas segiempat untuk menentukan dan menghitung besar sudut.

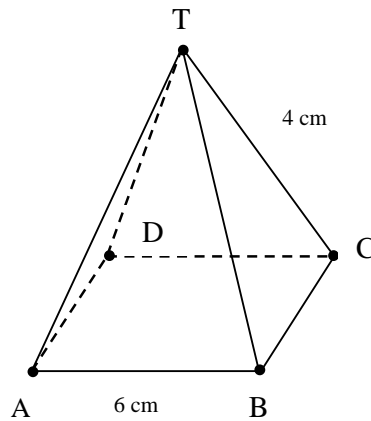
Berikut ini adalah deskripsi letak kesalahan siswa pada saat mengerjakan tes diagnostik I untuk butir soal keempat :

- a. Untuk Soal (a)

Soal (a) ini mengenai menentukan besar sudut antara bidang TBC dan bidang ABCD pada limas segiempat beraturan T.ABCD dengan panjang $AB = 6$ cm dan panjang $TC = 4$ cm. Jawaban yang diharapkan :

Penyelesaian :

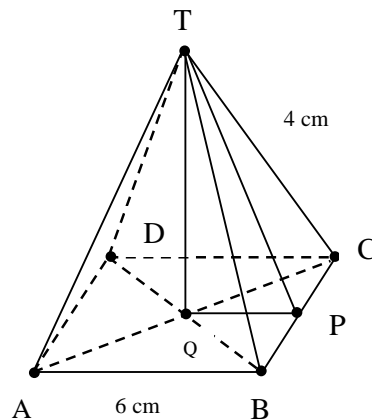
Limas segiempat beraturan T.ABCD dengan $AB = 6 \text{ cm}$ dan $TC = 4 \text{ cm}$:



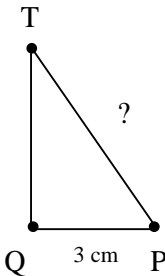
a. Akan ditentukan besar sudut antara bidang TBC dan bidang ABCD

1) Langkah-langkahnya adalah sebagai berikut :

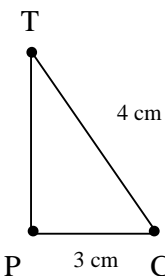
- a) Garis perpotongan bidang TBC dan bidang ABCD adalah garis BC.
- b) Membuat garis pada bidang TBC yang tegak lurus garis BC, garis tersebut adalah garis TP.
- c) Memproyeksikan garis TP pada bidang ABCD yaitu garis PQ
- d) Sehingga terbentuk bidang TPQ



- e) Maka sudut yang terbentuk antara bidang TBC dan bidang ABCD adalah $\angle TPQ$
- f) Menghitung besar sudut
 - i. Memindahkan bidang TPQ



ii. Mencari panjang TP dari $\triangle TPC$:



$$\begin{aligned}
 TP &= \sqrt{TC^2 - PC^2} \\
 &= \sqrt{4^2 - 3^2} \\
 &= \sqrt{16 - 9} \\
 TP &= \sqrt{7} \text{ cm}
 \end{aligned}$$

iii. Jadi $\angle TPQ =$

$$\cos a^\circ = \frac{QP}{TP} = \frac{3}{\sqrt{7}} = \frac{3}{7}\sqrt{7}$$
 Jadi $\angle TPQ = \arccos\left(\frac{3}{7}\sqrt{7}\right)$

iv. Maka besar sudut yang terbentuk antara bidang TBC dan bidang ABCD adalah $\angle TPQ = \arccos\left(\frac{3}{7}\sqrt{7}\right)$

**Gambar 4.47. Scan Lembar Kunci Jawaban Butir Soal Keempat (a)
Tes Diagnostik I**

Deskripsi :

Dari 9 siswa yang mengikuti tes diagnostik I, hanya siswa B mengerjakan sesuai dengan jawaban yang diharapkan. Dari 3 siswa (siswa E, siswa G, dan siswa I) mengerjakan soal (a) dengan menggunakan prosedur/langkah-langkah pengerjaan yang benar tetapi salah menerapkan teorema Pythagoras sehingga hasil penyelesaiannya salah. Sedangkan 5 siswa (siswa A, siswa C, siswa D, siswa F, dan

siswa H) menggunakan caranya sendiri dalam menyelesaikan soal (a) ini.

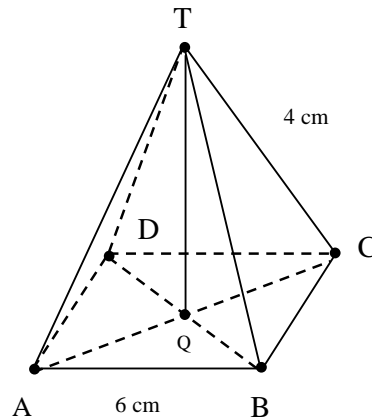
b. Untuk Soal (b)

Soal (b) ini mengenai besar sudut antara garis TC dan bidang ABCD pada limas segiempat beraturan T.ABCD dengan panjang $AB = 8$ cm dan panjang $TC = 6$ cm. Jawaban yang diharapkan adalah :

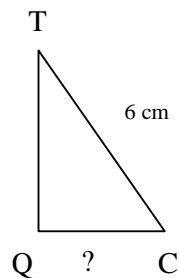
b. Akan ditentukan besar sudut antara garis TC dan bidang ABCD

1) Langkah-langkahnya adalah sebagai berikut :

- Garis TC menembus bidang ABCD di titik C.
- Titik T terletak pada garis TC, Q adalah proyeksi titik T pada bidang ABCD. Sehingga proyeksi garis TC pada bidang ABCD adalah garis CQ.
- Sehingga akan terbentuk bidang TCQ



- Maka sudut yang terbentuk antara garis TC dan bidang ABCD adalah $\angle TCQ$
- Menghitung besar sudut :
 - Memindahkan bidang TCQ :



CQ adalah $\frac{1}{2}$ dari diagonal sisi sehingga

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

ii. Jadi $\angle TCQ =$

$$\cos a^\circ = \frac{CQ}{TC} = \frac{3\sqrt{2}}{4} = \frac{3}{4}\sqrt{2}$$

$$\text{Jadi } \angle TCQ = \arccos\left(\frac{3}{4}\sqrt{2}\right)$$

Maka besar sudut yang terbentuk antara garis TC dan bidang ABCD adalah $\angle TCQ = \arccos\left(\frac{3}{4}\sqrt{2}\right)$

**Gambar 4.48. Scan Lembar Kunci Jawaban Butir Soal Keempat (b)
Tes Diagnostik I**

Deskripsi :

Dari 9 siswa yang mengikuti tes diagnostik I, hanya siswa B mengerjakan sesuai dengan jawaban yang diharapkan. Dari 3 siswa (siswa E, siswa G, dan siswa I) mengerjakan soal (b) dengan menggunakan prosedur/langkah-langkah pengerjaan yang benar tetapi salah menerapkan teorema Pythagoras sehingga hasil penyelesaiannya salah. Sedangkan siswa A menggunakan caranya sendiri dalam menyelesaikan soal (b) ini. Untuk siswa C, siswa D, siswa F, dan siswa H tidak memberikan jawaban untuk sub butir soal (b) ini.

Berikut merupakan tabel mengenai letak kesalahan siswa dalam menyelesaikan tes diagnostik I geometri dimensi tiga untuk butir soal pertama:

Tabel 4.4. Letak Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Tes Diagnostik I Butir Soal Keempat

Siswa	Butir Soal Keempat						Skor
	a			b			
	i	ii	iii	i	ii	iii	
A	0	0	0	0	0	0	0
B	1	1	1	1	1	1	6
C	0	0	0	-	-	-	0
D	0	0	0	-	-	-	0
E	1	0	1	1	0	1	4
F	0	0	0	-	-	-	0
G	1	0	1	1	0	1	4
H	0	0	0	-	-	-	0
I	1	0	1	1	0	1	4

Keterangan :

1 = Jawaban Benar

0 = Jawaban Salah

- = Tidak Ada Jawaban

Untuk no 4 : 1 soal terdiri dari 3 indikator

Berdasarkan tabel 4.4 dan deskripsi letak kesalahan siswa tersebut, sebagian besar siswa hanya mengerjakan untuk sub butir soal (a) sedangkan untuk sub butir soal (b) terdapat 4 siswa yang tidak mengerjakan. Dari 9 siswa hanya siswa B yang mengerjakan butir soal keempat sesuai dengan jawaban yang diharapkan, sedangkan 3 siswa (siswa E, siswa G, dan siswa I) mengerjakan soal (a) dengan menggunakan prosedur/langkah-langkah pengerjaan yang benar tetapi salah menerapkan teorema Pythagoras sehingga hasil penyelesaiannya salah. Sedangkan 5 siswa (siswa A, siswa C, siswa D, siswa F, dan siswa H) mengerjakan sub butir soal (a) dengan menggunakan

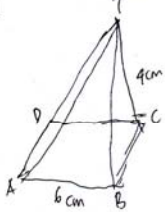
caranya sendiri sehingga hasil penyelesaiannya pun salah. Tetapi untuk siswa C, siswa D, siswa F, dan siswa H tidak memberikan jawaban untuk soal (b).

Berikut jawaban dan hasil tes lisan yang diberikan oleh 3 siswa :

a. Tes Lisan dengan Siswa A

Pada saat tes diagnostik I, jawaban siswa A adalah :

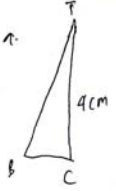
4. Gambarkan limas segiempat beraturan TABCD dengan $TC = 4 \text{ cm}$ dan $AB = 6 \text{ cm}$ dan Gambar :



a. Tentukan besar sudut antara bidang TBC dan bidang ABCD
b. Tentukan besar sudut antara garis TC dan bidang ABCD

Jawaban No 4 :

a.

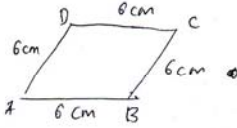


$$= \sqrt{6^2 + 4^2}$$

$$= \sqrt{12 + 8}$$

$$= \sqrt{20}$$

b.



$$= \sqrt{6+6+6+6}$$

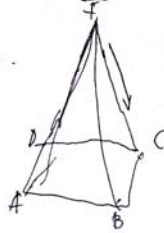
$$= \sqrt{36} = 6$$

a.

$$= \sqrt{36 + 20}$$

$$= \sqrt{56}$$

b.



$$= \frac{1}{2} \times 6^3 \times 4 = 12$$

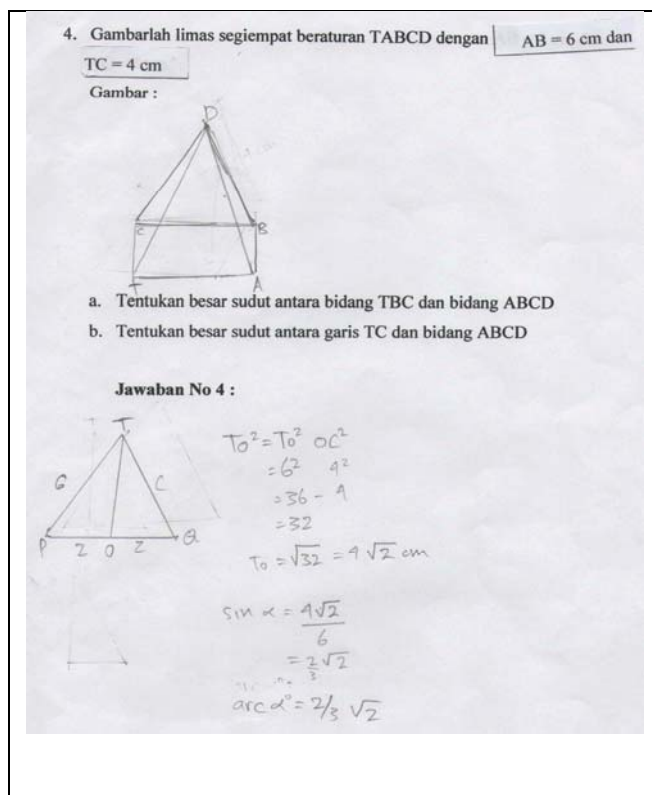
Gambar 4.49. Scan Lembar Pekerjaan Siswa A untuk Butir Soal Keempat Tes Diagnostik I

Dari jawaban siswa A di atas terlihat bahwa untuk soal (a) siswa memindahkan bidang TBC dan melakukan perhitungan seperti perhitungan Pythagoras, tetapi salah dalam melakukan perhitungan. Siswa A salah dalam melakukan kuadrat dari suatu bilangan. Siswa A juga memindahkan bidang ABCD dan kembali melakukan perhitungan seperti perhitungan Pythagoras. Siswa mengalami kesalahan dalam menjumlah bilangan-bilangan yang sedang siswa A hitung. Untuk soal (b) siswa menentukan besar sudut antara garis TC dan bidang ABCD pada limas T.ABCD dengan menggunakan caranya sendiri. Siswa seperti melakukan perhitungan untuk mencari luas segitiga.

Peneliti beranggapan bahwa siswa A tidak mengerti prinsip sudut antara garis dan bidang yang berpotongan dan sudut antara dua bidang yang berpotongan. Siswa A memindahkan bidang TBC kemudian melakukan perhitungan dan memindahkan bidang ABCD kemudian melakukan perhitungan juga. Dari dua hasil perhitungan tersebut kemudian dijumlahkan sedangkan untuk soal (b) seolah-olah siswa A akan mencari luas segitiga dimana TC sebagai tingginya dan ABCD sebagai alasnya. Dugaan peneliti benar pada saat peneliti bertanya terhadap siswa A untuk butir soal keempat, ternyata siswa A hanya menjawab tidak tahu.

b. Tes Lisan dengan Siswa D

Pada saat tes diagnostik I, jawaban siswa D adalah :



Gambar 4.50. Scan Lembar Pekerjaan Siswa D untuk Butir Soal Keempat Tes Diagnostik I

Dari jawaban siswa D tersebut di atas terlihat bahwa siswa B salah dalam menggambar bangun ruang limas segiempat beraturan T.ABCD. Lagi-lagi siswa D ini melakukan kesalahan dalam menempatkan titik sudut dalam menggambar bangun ruang. Dari jawaban siswa D tersebut dapat dilihat bahwa siswa D menggunakan caranya sendiri dalam mengerjakan butir soal keempat. Siswa D memindahkan bidang TPQ padahal titik P dan titik Q tidak diketahui

dalam limas segiempat beraturan tersebut. Siswa melakukan perhitungan seperti perhitungan Pythagoras dan dalam perhitungan tersebut siswa D juga salah dalam melakukan kuadrat suatu bilangan.

Peneliti berpendapat bahwa siswa D juga tidak mengerti mengenai prinsip sudut antara garis dan bidang yang berpotongan dalam bangun ruang (limas) dan prinsip sudut antara dua bidang yang berpotongan dalam bangun ruang (limas). Hal ini sesuai dengan jawaban siswa D pada saat peneliti melakukan wawancara dengan siswa D. Pada wawancara untuk butir soal keempat, peneliti langsung bertanya kepada siswa D mengenai gambar limas yang siswa D gambar untuk butir soal keempat, yaitu dengan cara peneliti memperlihatkan gambar limas yang digambar siswa D pada butir soal keempat. Ternyata siswa D tidak menyadari bahwa telah melakukan kesalahan dalam menggambar limas segiempat beraturan T.ABCD. Dan siswa D hanya menjawab tidak tahu pada saat peneliti memberitahu bahwa gambar limas siswa D tersebut salah.

Setelah siswa D menyadari kesalahan, kemudian peneliti mulai bertanya untuk dua sub butir soal pada butir soal keempat. Peneliti bertanya mengenai besar sudut antara bidang TBC dan bidang ABCD pada limas segiempat beraturan T.ABCD ternyata siswa D hanya menjawab bahwa sudut yang dimaksud adalah sudut T. Siswa D tidak menjelaskan mengenai langkah-langkah untuk menentukan sudut antara garis TC dan bidang ABCD. Pada saat peneliti bertanya mengenai besar

sudut yang dimaksud ternyata siswa D tidak dapat menjelaskannya. Begitu juga untuk soal (a) mengenai besar sudut antara garis TC dan bidang ABCD siswa D juga menjawab bahwa sudut yang dimaksud adalah sudut T. Pada saat peneliti bertanya mengenai alasannya, ternyata siswa D menjawab bahwa titik A, titik B, titik C, dan titik D merupakan titik sudut sehingga sudut yang ditanyakan adalah T. Peneliti meminta siswa D untuk menghitung besar sudut yang dimaksud ternyata siswa D diam dan tidak bisa menjawabnya.

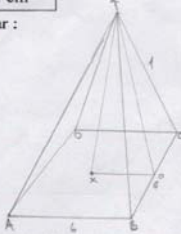
Perilaku siswa tersebut sama dengan perilaku siswa pada saat mengerjakan tes diagnostik I. Pada saat melakukan tes lisan, peneliti juga beranggapan bahwa siswa D tersebut tidak mengerti mengenai prinsip sudut antara garis dan bidang yang berpotongan dalam bangun ruang dan prinsip sudut dua bidang yang berpotongan dalam bangun ruang.

c. Tes Lisan dengan Siswa E

Pada saat tes diagnostik I, jawaban siswa E adalah :

4. Gambarkan limas segiempat beraturan TABCD dengan $AB = 6 \text{ cm}$ dan $TC = 4 \text{ cm}$

Gambar :




a. Tentukan besar sudut antara bidang TBC dan bidang ABCD

b. Tentukan besar sudut antara garis TC dan bidang ABCD

Jawaban No 4 :

a.




$$\sin \alpha = \frac{\sqrt{2}}{2\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$$

$$\text{arc sin } \frac{1}{2}$$

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

$$\text{arc cos } \frac{3}{2\sqrt{2}}$$

b.



$$\cos \alpha = \frac{3\sqrt{2}}{4}$$

$$\text{arc cos } \frac{3\sqrt{2}}{4}$$

$$\sin \alpha = \frac{\sqrt{2}}{4} \times \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = \frac{2}{4\sqrt{2}}$$

$$\text{arc cos } \frac{2}{4\sqrt{2}}$$

Gambar 4.51. Scan Lembar Pekerjaan Siswa E untuk Butir Soal Keempat Tes Diagnostik I

Dari jawaban siswa E tersebut di atas, terlihat bahwa untuk soal (a) mengenai sudut yang dibentuk oleh bidang TBC dan bidang ABCD, siswa E memindahkan bidang TXO kemudian mencari panjang TX dan panjang TO, tetapi keliru dalam melakukan perhitungan untuk mencari panjang tersebut. Siswa E mencari besar sudut, tetapi siswa E tidak

menentukan sudut yang dimaksud dalam soal atau sudut yang dibentuk oleh bidang TBC dan bidang ABCD. Demikian juga untuk soal b, siswa E memindahkan bidang TXC kemudian mencari panjang TX dan panjang XC, tetapi keliru dalam melakukan perhitungan untuk mencari panjang kemudian melakukan perhitungan besar sudut. Tetapi siswa E tidak menentukan sudut yang terbentuk dari garis TC dan bidang ABCD.

Menurut peneliti, siswa E tersebut mengerti langkah-langkah untuk menentukan dan menghitung besar sudut tetapi siswa E mengalami kesalahan dalam melakukan perhitungan dengan Pythagoras yaitu kesalahan dalam akar suatu bilangan. Dalam butir soal keempat ini, siswa E melakukan perhitungan besar sudut tetapi siswa E tidak menentukan sudut yang dimaksud. Dalam hal ini peneliti menyimpulkan bahwa siswa E mengalami kesalahan dalam menghitung panjang garis tinggi dalam limas segiempat beraturan T.ABCD.

Berdasarkan hasil analisis tes diagnostik I ternyata masih terdapat sebagian siswa yang tidak memberikan jawaban. Selain itu sebagian besar siswa menggunakan caranya sendiri dalam menjawab soal-soal dalam tes diagnostik I sehingga hasil penyelesaiannya juga salah. Siswa juga belum mengerti mengenai konsep dan prinsip kedudukan, jarak, dan sudut antara titik, garis, dan bidang dalam ruang. Oleh karena itu, peneliti merencanakan tes diagnostik II untuk mengetahui jenis kesulitan yang dialami siswa.

Setelah melakukan diskusi antara peneliti dan guru, akhirnya soal-soal dalam tes diagnostik II menghadirkan soal-soal mengenai kedudukan titik, garis, dan bidang dalam ruang, menentukan jarak antara titik, garis, dan bidang dalam ruang serta menentukan sudut antara garis dan bidang yang berpotongan dan sudut antara dua bidang yang berpotongan dalam ruang. Tetapi penyajian soal-soal dalam tes diagnostik II dibuat berbeda dengan soal-soal dalam tes diagnostik I. Dalam tes diagnostik II tidak menghadirkan perhitungan tetapi siswa menggambar dan menjelaskan mengenai jarak dan sudut antara titik, garis, dan bidang dalam ruang. Bangun ruang yang digunakan untuk menentukan jarak dan sudut adalah kubus. Berdasarkan penuturan guru yang mengajar subjek penelitian, bahwa subjek penelitian masih mengalami kesulitan dalam menentukan jarak dan sudut untuk bangun ruang kubus. Kemungkinan subjek penelitian akan lebih mengalami kesulitan apabila soal untuk jarak dan sudut disajikan untuk bangun ruang yang berbeda. Sedangkan untuk soal mengenai kedudukan titik, garis, dan bidang dalam ruang menggunakan bangun ruang prisma segitiga ABC.DEF.

Setelah data yang berupa jawaban siswa pada tes diagnostik II terkumpul dan dianalisis dari 9 siswa yang mengalami kesulitan, ternyata siswa kembali mengalami kesalahan pada saat mengerjakan tes diagnostik II. Bahkan masih terdapat siswa yang tidak memberikan jawaban untuk butir soal dalam tes diagnostik II tersebut. Uraian berikut mengenai tes diagnostik II.

Tes Diagnostik II

Tes diagnostik II yang dikembangkan oleh peneliti terdiri dari tiga soal. Untuk butir soal pertama mengenai kedudukan titik, garis, dan bidang untuk bangun ruang prisma segitiga ABC.DEF. Butir soal kedua tes diagnostik I juga menghadirkan bangun ruang prisma untuk materi kedudukan titik, garis, dan bidang dalam bangun ruang tetapi penyajiannya berbeda dengan butir soal pertama dalam tes diagnostik II. Dalam butir soal pertama ini terdiri dari dua belas sub butir soal. Sama seperti butir soal pertama tes diagnostik I, kedua belas sub butir soal tersebut merupakan soal yang berkaitan dengan :

- a. Kedudukan titik pada garis
- b. Kedudukan titik di luar garis
- c. Kedudukan titik pada bidang
- d. Kedudukan titik di luar bidang
- e. Kedudukan dua garis berpotongan
- f. Kedudukan dua garis bersilangan
- g. Kedudukan dua garis sejajar
- h. Kedudukan garis pada bidang
- i. Kedudukan garis sejajar bidang
- j. Kedudukan garis menembus bidang
- k. Kedudukan dua bidang berpotongan
- l. Kedudukan dua bidang sejajar

Untuk butir soal kedua merupakan soal-soal yang berkaitan dengan jarak dari titik ke garis dan jarak dari titik ke bidang. Dalam butir soal kedua

ini tidak melibatkan perhitungan seperti pada butir soal ketiga tes diagnostik I. Tetapi peneliti menghadirkan soal mengenai jarak dari titik ke titik dan jarak dari titik ke bidang, sehingga dalam butir soal kedua ini terdiri dari lima sub butir soal dan melibatkan bangun ruang kubus ABCD.EFGH. Dalam soal ini tidak diketahui panjang rusuk kubus tersebut, tetapi jawaban siswa yang berupa lukisan dan langkah-langkah untuk menentukan jarak. Kelima sub butir soal tersebut terdiri dari sub butir soal (a) mengenai jarak dari titik ke titik, sub butir soal (b) mengenai jarak dari titik ke garis, sub butir soal (c) mengenai jarak dari titik ke bidang, sub butir soal (d) mengenai jarak dua garis bersilangan, dan sub butir soal (e) mengenai jarak dua bidang berpotongan.

Seperti butir soal kedua, butir soal ketiga melibatkan bangun ruang kubus ABCD.EFGH. Dalam butir soal ketiga ini juga tidak melibatkan perhitungan. Butir soal ketiga ini terdiri dari dua sub butir soal yaitu sub butir soal (a) mengenai menentukan sudut antara garis AG dan bidang ABCD, sub butir soal (b) mengenai sudut antara bidang BDE dan bidang ABCD, untuk kubus ABCD EFGH.

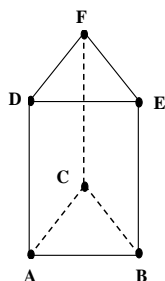
Berbeda dengan tes diagnostik I, pada tes diagnostik II ini siswa banyak menjawab dengan benar, hanya saja siswa masih melakukan kesalahan dan tidak memberikan jawaban untuk beberapa butir soal. Berikut ini deskripsi data hasil penelitian dan pembahasan untuk masing-masing butir soal pada tes diagnostik II :

1. Butir Soal Pertama dan Hasil Pekerjaan Siswa

Butir soal pertama tes diagnostik II mengenai kedudukan titik, garis, dan bidang dalam ruang. Untuk tes diagnostik II ini bangun ruang yang peneliti hadirkan adalah prisma segitiga ABC.DEF. Peneliti menghadirkan bangun ruang yang berbeda dengan tes diagnostik I, hal ini dimaksudkan untuk menguji siswa mengenai kedudukan titik, garis, dan bidang dalam bangun ruang yang berbeda.

Butir soal pertama tes diagnostik I yang dikembangkan peneliti adalah :

1. Perhatikan gambar prisma ABC DEF sebagai berikut :



Berdasarkan gambar prisma ABC DEF di atas :

- Kedudukan titik B terhadap garis BD adalah
- Kedudukan titik A terhadap garis BD adalah
- Kedudukan titik B terhadap bidang ABED adalah
- Kedudukan titik C terhadap bidang ABED adalah
- Kedudukan garis AE dan garis BD adalah
- Kedudukan garis AC dan garis EF adalah
- Garis yang sejajar dengan garis AC adalah
- Kedudukan garis EF terhadap bidang DEF adalah
- Kedudukan garis FC terhadap bidang ABC adalah
- Garis FC sejajar dengan bidang
- Bidang yang berpotongan dengan bidang ACFD adalah
- Bidang ABC sejajar dengan bidang

Gambar 4.52. Scan Lembar Soal Butir Soal Pertama Tes Diagnostik II

Butir soal pertama ini masih mengenai kedudukan titik, garis, dan bidang dalam ruang. Penyajian soal ini masih sama dengan penyajian soal

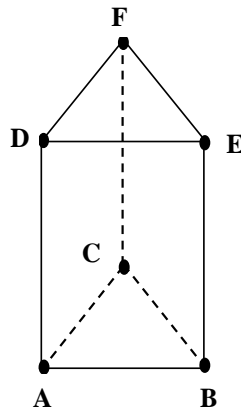
pada tes diagnostik I. Hanya saja pada tes diagnostik II bangun ruang yang diujikan adalah bangun ruang prisma segitiga ABC.DEF. Butir soal pertama ini juga masih mengajak siswa untuk mengingat mengenai materi kedudukan titik, garis, dan bidang sekaligus untuk menguji siswa untuk materi tersebut dengan bangun ruang yang berbeda dengan bangun ruang balok (bangun ruang yang diujikan pada butir soal pertama untuk tes diagnostik I).

Untuk dapat memberikan jawaban setiap butir soal pertama, siswa juga perlu mencermati bangun ruang yang dimaksud dalam soal yaitu prisma segitiga ABC.DEF. Pengetahuan siswa mengenai konsep dan prinsip mengenai kedudukan titik, garis, dan bidang dalam bangun ruang juga diperlukan untuk menyelesaikan butir soal pertama ini. Pengetahuan tersebut tidak hanya untuk bangun ruang balok seperti pada tes diagnostik I, tetapi siswa juga perlu diuji dengan bangun ruang yang lain. Hal ini sekaligus untuk membuktikan apakah siswa mengalami kesulitan untuk kedudukan titik, garis, dan bidang dalam bangun ruang.

Sembilan siswa yang mengalami kesulitan kembali diuji dengan soal-soal mengenai kedudukan titik, garis, dan bidang untuk bangun ruang prisma segitiga ABC.DEF. Pengalaman siswa dalam mengerjakan soal pada tes diagnostik I sebelumnya membuat siswa mengalami sedikit kesalahan dalam menjawab butir soal pertama ini pada tes diagnostik II karena siswa sudah pernah menghadapi soal-soal berkaitan dengan geometri dimensi tiga. Tidak semua siswa menjawab dengan benar untuk semua sub butir soal pada butir soal pertama ini.

Berikut ini adalah deskripsi letak kesalahan siswa pada saat mengerjakan butir soal pertama untuk tes diagnostik II :

1. Perhatikan gambar prisma ABC.DEF sebagai berikut :



Berdasarkan gambar prisma ABC.DEF di atas :

- a. Kedudukan titik B terhadap garis BD adalah

Jawab : Pada garis BD

**Gambar 4.53. Scan Lembar Kunci Jawaban Butir Soal Pertama (a)
Tes Diagnostik II**

Deskripsi :

Dari 9 siswa yang mengikuti tes diagnostik II, siswa yang menjawab benar (sesuai dengan jawaban yang diharapkan) adalah sebanyak 5 siswa (siswa A, siswa B, siswa C, siswa G, dan siswa H). Dari 4 siswa yang menjawab salah diantaranya menjawab 1 siswa menjawab Titik B di dalam bidang ABED (siswa D), 2 siswa menjawab tidak sejajar (siswa E dan siswa I) dan 1 siswa menjawab berpotongan (siswa F).

- b. Kedudukan titik A terhadap garis BD adalah
Jawab : Di luar garis BD

Gambar 4.54. Scan Lembar Kunci Jawaban Butir Soal Pertama (b) Tes Diagnostik II

Deskripsi :

Dari 9 siswa yang mengikuti tes diagnostik II, siswa yang menjawab benar (sesuai dengan jawaban yang diharapkan) adalah sebanyak 5 siswa (siswa A, siswa B, siswa C, siswa G, dan siswa H). Dari 4 siswa yang menjawab salah diantaranya menjawab 1 siswa menjawab Titik B di luar bidang ABED (siswa D), 2 siswa menjawab Dalam bidang ABED (siswa E dan siswa I) dan 1 siswa menjawab bersilangan (siswa F).

- c. Kedudukan titik B terhadap bidang ABED adalah
Jawab : Pada bidang ABED

Gambar 4.55. Scan Lembar Kunci Jawaban Butir Soal Pertama (c) Tes Diagnostik II

Deskripsi :

Dari 9 siswa yang mengikuti tes diagnostik II, Semua siswa menjawab benar yaitu titik B di dalam bidang ABED.

- d. Kedudukan titik C terhadap bidang ABED adalah
Jawab : Di luar bidang ABED

**Gambar 4.56. Scan Lembar Kunci Jawaban Butir Soal Pertama (d)
Tes Diagnostik II**

Deskripsi :

Dari 9 siswa yang mengikuti tes diagnostik II, siswa yang menjawab benar (sesuai dengan jawaban yang diharapkan) adalah sebanyak 8 siswa (siswa A, siswa B, siswa C, siswa E, siswa F, siswa G, siswa H, dan siswa I). Yang menjawab salah hanya 1 siswa yaitu menjawab bersilangan (siswa D)

- e. Kedudukan garis AE dan garis BD adalah
Jawab : Berpotongan

**Gambar 4.57. Scan Lembar Kunci Jawaban Butir Soal Pertama (e)
Tes Diagnostik II**

Deskripsi :

Dari 9 siswa yang mengikuti tes diagnostik II, siswa yang menjawab benar (sesuai dengan jawaban yang diharapkan) adalah sebanyak 4 siswa (siswa A, siswa B, siswa C, dan siswa D). Dari 5 siswa yang menjawab salah, semuanya menjawab bersilangan (siswa E, siswa F, siswa G, siswa H, dan siswa I).

- f. Kedudukan garis AC dan garis EF adalah
Jawab : Bersilangan

**Gambar 4.58. Scan Lembar Kunci Jawaban Butir Soal Pertama (f)
Tes Diagnostik II**

Deskripsi :

Dari 9 siswa yang mengikuti tes diagnostik II, siswa yang menjawab benar (sesuai dengan jawaban yang diharapkan) adalah sebanyak 5 siswa (siswa A, siswa B, siswa C, siswa G, dan siswa H). Dari 4 siswa yang menjawab salah diantaranya 1 siswa menjawab Garis AC dengan EF adalah berpotongan (siswa D), 3 siswa menjawab sejajar (siswa E, siswa F, dan siswa I).

- g. Garis yang sejajar dengan garis AC adalah
Jawab : garis DF

**Gambar 4.59. Scan Lembar Kunci Jawaban Butir Soal Pertama (g)
Tes Diagnostik II**

Deskripsi :

Dari 9 siswa yang mengikuti tes diagnostik II, siswa yang menjawab benar (sesuai dengan jawaban yang diharapkan) adalah sebanyak 7 siswa (siswa B, siswa C, siswa D, siswa E, siswa G, siswa H, dan siswa I). Dari 2 siswa yang menjawab salah diantaranya 1 siswa menjawab Garis BC (siswa A), 1 siswa menjawab sejajar (siswa F).

- h. Kedudukan garis EF terhadap bidang DEF adalah
Jawab : Di dalam bidang DEF

**Gambar 4.60. Scan Lembar Kunci Jawaban Butir Soal Pertama (h)
Tes Diagnostik II**

Deskripsi :

Dari 9 siswa yang mengikuti tes diagnostik II, siswa yang menjawab benar (sesuai dengan jawaban yang diharapkan) adalah sebanyak 6 siswa (siswa B, siswa E, siswa F, siswa G, siswa H, dan siswa I). Dari 3 siswa yang menjawab salah diantaranya 2 siswa menjawab Bersilangan (siswa A dan siswa C), 1 siswa menjawab Garis yang berpotongan (siswa D).

- i. Kedudukan garis FC terhadap bidang ABC adalah
Jawab : Menembus bidang ABC

**Gambar 4.61. Scan Lembar Kunci Jawaban Butir Soal Pertama (i)
Tes Diagnostik II**

Deskripsi :

Dari 9 siswa yang mengikuti tes diagnostik II, siswa yang menjawab benar (sesuai dengan jawaban yang diharapkan) adalah sebanyak 8 siswa (siswa B, siswa C, siswa D, siswa E, siswa F, siswa G, siswa H, dan siswa I). Siswa yang menjawab salah yaitu menjawab di luar (siswa A).

- j. Garis FC sejajar dengan bidang
Jawab : ABED

**Gambar 4.62. Scan Lembar Kunci Jawaban Butir Soal Pertama (j)
Tes Diagnostik II**

Deskripsi :

Dari 9 siswa yang mengikuti tes diagnostik II, siswa yang menjawab benar (sesuai dengan jawaban yang diharapkan) adalah sebanyak 8 siswa (siswa A, siswa B, siswa C, siswa D, siswa F, siswa G, siswa H, dan siswa I). Siswa yang menjawab salah yaitu menjawab ACDF (siswa E).

- k. Bidang yang berpotongan dengan bidang ACFD adalah
Jawab : ABC, bidang BCFE, bidang DEF

**Gambar 4.63. Scan Lembar Kunci Jawaban Butir Soal Pertama (k)
Tes Diagnostik II**

Deskripsi :

Dari 9 siswa yang mengikuti tes diagnostik II, siswa yang menjawab benar (sesuai dengan jawaban yang diharapkan) adalah sebanyak 7 siswa (siswa A, siswa B, siswa C, siswa E, siswa G, siswa H, dan siswa I). Siswa yang menjawab salah diantaranya menjawab ABCFE (siswa D) dan satu siswa menjawab B,C,F,E (siswa F).

1. Bidang ABC sejajar dengan bidang
Jawab : DEF

**Gambar 4.64. Scan Lembar Kunci Jawaban Butir Soal Pertama (I)
Tes Diagnostik II**

Deskripsi :

Dari 9 siswa yang mengikuti tes diagnostik II, semua siswa menjawab benar yaitu Bidang DEF.

Berikut merupakan tabel mengenai letak kesalahan siswa dalam menyelesaikan tes diagnostik II geometri dimensi tiga untuk butir soal kedua :

**Tabel 4.5. Letak Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Tes Diagnostik II
Butir Soal Pertama**

Siswa	Butir Soal Pertama												Skor
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	
A	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	9
B	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
C	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	11
D	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	6
E	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	7
F	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	7
G	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	11
H	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	11
I	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	8

Keterangan :

1 = Jawaban Benar

0 = Jawaban Salah

- = Tidak Ada Jawaban

Berdasarkan tabel dan deskripsi letak kesalahan yang dialami siswa dapat dilihat bahwa kesalahan yang dialami siswa tidak sebanyak pada saat siswa mengerjakan tes diagnostik I. Peneliti berpendapat bahwa siswa sudah pengalaman dalam mengerjakan soal-soal geometri dimensi tiga dalam tes diagnostik I. Tetapi siswa masih mengalami kesalahan dalam menjawab soal-soal dalam tes diagnostik II tersebut.

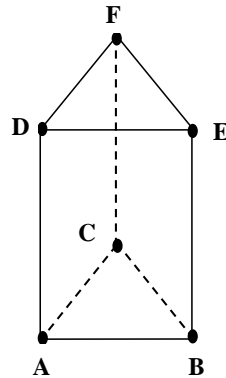
Dari 9 siswa yang mengerjakan semua sub butir soal pertama dengan benar adalah siswa B. Oleh karena itu, peneliti melakukan tes lisan dengan subyek penelitian setelah pelaksanaan tes diagnostik I. Berikut analisis jawaban dan tes lisan siswa untuk butir soal pertama tes diagnostik II:

a. Siswa A

Berdasarkan tabel 4.5, siswa A mengalami kesalahan untuk sub butir soal (g), (h), dan (i). Hal ini berbeda pada saat siswa A mengerjakan tes diagnostik I dimana siswa A hanya menjawab benar untuk sub butir soal (g), (i), (j), dan (l). Padahal untuk setiap sub butir soalnya, materi yang diberikan sama, hanya saja bangun ruang yang berbeda. Untuk tes diagnostik I bangun ruang yang disajikan adalah balok sedangkan untuk tes diagnostik II bangun ruang yang disajikan adalah prisma segitiga ABC.DEF.

Tes lisan yang dilakukan peneliti dengan siswa A untuk mencocokkan jawaban siswa A pada saat pelaksanaan tes dan tes lisan. Berikut hasil tes lisan peneliti dengan siswa A :

Berdasarkan gambar prisma ABC DEF :



- a. Kedudukan titik B terhadap garis BD adalah
Siswa menjawab titik B di dalam garis BD
- b. Kedudukan titik A terhadap garis BD adalah
Siswa menjawab titik A di luar garis BD
- c. Kedudukan titik B terhadap bidang ABED adalah
Titik B di dalam bidang ABED
- d. Kedudukan titik C terhadap bidang ABED adalah
Titik C di luar bidang ABED
- e. Kedudukan garis AE dan garis BD adalah
Siswa menjawab bahwa kedudukan garis AE dan garis BD adalah bersilangan. Peneliti bertanya alasan siswa menjawab bersilangan. Ternyata karena bentuknya seperti huruf "X"
- f. Kedudukan garis AC dan garis EF adalah
Kedudukan garis AC dan garis EF adalah berpotongan. Pada saat peneliti bertanya alasan siswa menjawab berpotongan ternyata siswa menjawab karena kedua garis tersebut tidak sejajar.
- g. Garis yang sejajar dengan garis AC adalah
Garis DF
- h. Kedudukan garis EF terhadap bidang DEF adalah
Kedudukan garis EF di dalam bidang DEF
- i. Garis FC sejajar dengan bidang

<p>Siswa menjawab bidang ABED</p> <p>j. Kedudukan garis FC terhadap bidang ABC adalah Siswa menjawab garis FC di dalam bidang ABC dikarenakan titik C di dalam bidang ABC.</p> <p>k. Bidang yang berpotongan dengan bidang ACFD adalah</p> <p>Siswa menjawab bidang ABC</p> <p>l. Bidang ABC sejajar dengan bidang</p> <p>Siswa menjawab bidang DEF</p>
--

Gambar 4.65. Hasil Tes Lisan Peneliti dengan Siswa A untuk Butir Soal Pertama Tes Diagnostik II

Hasil tes lisan tersebut di atas ternyata menunjukkan siswa A mengalami kesalahan pada saat menjawab soal (e), (f), dan (j). Padahal pada saat mengerjakan tes diagnostik II, siswa A tidak mengalami kesalahan dalam mengerjakan 3 sub butir soal tersebut. Apabila dibandingkan dengan tes diagnostik I, tes lisan I, tes diagnostik II, dan tes lisan II siswa mengalami kesalahan untuk sub butir soal (e), (f), (g), (h), (i), dan (j). Soal-soal tersebut berkaitan dengan kedudukan dua garis berpotongan, kedudukan dua garis bersilangan, kedudukan dua garis sejajar, kedudukan garis di dalam bidang, kedudukan garis menembus bidang, dan kedudukan garis sejajar dengan bidang.

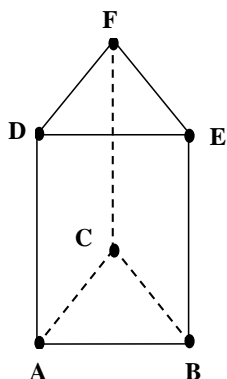
b. Siswa E

Berdasarkan tabel 4.5 pada hasil penelitian, siswa E mengalami kesalahan untuk sub butir soal (a), (b), (e), (f), dan (j). Pada saat mengerjakan tes diagnostik I siswa E hanya menjawab benar untuk sub butir soal (a), (b), (c), (d), dan (f), sedangkan untuk sub butir soal yang

lain siswa E tidak memberikan jawabannya. Pada saat tes lisan untuk butir soal pertama tes diagnostik I, siswa E ini mengaku tidak menyukai jenis soal seperti butir soal pertama tersebut sehingga siswa E tidak memberikan jawaban. Tetapi ketika tes diagnostik II, banyak soal yang dikerjakan oleh siswa E, peneliti berpendapat bahwa siswa E sudah pernah menghadapi soal mengenai kedudukan titik, garis, dan bidang seperti pada tes diagnostik I dan tes diagnostik II walaupun untuk tes diagnostik I siswa E beralasan tidak suka dengan bentuk soal seperti butir soal pertama tersebut.

Tes lisan dilakukan peneliti dengan siswa E untuk mencocokkan jawaban siswa E pada saat tes diagnostik I, tes lisan I dan tes diagnostik II. Berikut hasil tes lisan peneliti dengan siswa E :

Berdasarkan gambar prisma ABC DEF :



- Kedudukan titik B terhadap garis BD adalah
Siswa menjawab titik B sejajar garis BD
- Kedudukan titik A terhadap garis BD adalah
Siswa menjawab titik A di luar garis BD
- Kedudukan titik B terhadap bidang ABED adalah

<p>Titik B di dalam bidang ABED</p> <p>d. Kedudukan titik C terhadap bidang ABED adalah</p> <p>Titik C di luar bidang ABED</p> <p>e. Kedudukan garis AE dan garis BD adalah</p> <p>Siswa menjawab bahwa kedudukan garis AE dan garis BD adalah bersilangan. Peneliti bertanya alasan siswa menjawab bersilangan. Ternyata karena bentuknya seperti huruf “X”</p> <p>f. Kedudukan garis AC dan garis EF adalah</p> <p>Siswa menjawab bersilangan.</p> <p>g. Garis yang sejajar dengan garis AC adalah</p> <p>Garis DF</p> <p>h. Kedudukan garis EF terhadap bidang DEF adalah</p> <p>Kedudukan garis EF di menembus bidang DEF</p> <p>i. Kedudukan garis FC terhadap bidang ABC adalah</p> <p>Siswa menjawab garis FC di dalam bidang ABC dikarenakan titik C di dalam bidang ABC.</p> <p>j. Garis FC sejajar dengan bidang</p> <p>Siswa menjawab bidang ABED</p> <p>k. Bidang yang berpotongan dengan bidang ACFD adalah</p> <p>Siswa menjawab bidang ABC</p> <p>l. Bidang ABC sejajar dengan bidang</p> <p>Siswa menjawab bidang DEF</p>

Gambar 4.66. Hasil Tes Lisan Peneliti dengan Siswa E untuk Butir Soal Pertama Tes Diagnostik II

Hasil tes lisan tersebut di atas ternyata menunjukkan bahwa siswa E mengalami kesalahan pada saat menjawab soal (a), (e), dan (i). Pada saat mengerjakan tes diagnostik II, siswa E mengalami kesalahan dalam menjawab sub butir soal (a), (b), (e), (f), dan (j). Apabila dibandingkan

dengan jawaban siswa untuk butir soal pertama tes diagnostik II dan tes lisan, siswa E kembali mengalami kesalahan untuk sub butir soal (a) dan (e) mengenai kedudukan titik, garis, dan bidang untuk bangun ruang prisma.

Sedangkan jawaban siswa pada saat tes diagnostik I, siswa menjawab benar untuk sub butir soal (a), (b), (c), (d), dan (f). Siswa tidak memberikan jawaban untuk sub butir soal lainnya, berdasarkan tes lisan siswa E tidak menyukai dengan bentuk soal seperti butir soal pertama. Siswa E ini lebih menyukai bentuk soal yang banyak melibatkan perhitungan.

Dari hasil tes diagnostik I, tes diagnostik II, dan tes lisan peneliti berpendapat bahwa siswa E ini mengalami kesulitan dalam menjawab soal pada butir soal pertama ini dikarenakan siswa tidak menyukai bentuk soal seperti bentuk soal pertama tersebut. Selain itu siswa mengalami kesulitan untuk sub butir soal (a) dan (e) berkaitan dengan kedudukan titik di dalam garis dan kedudukan dua garis berpotongan untuk bangun ruang prisma.

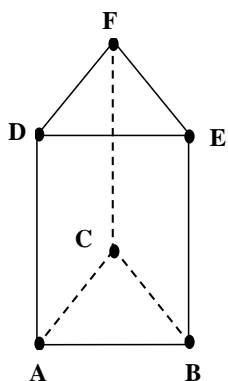
c. Siswa F

Berdasarkan tabel 4.5 pada hasil penelitian untuk tes diagnostik II, siswa mengalami kesalahan dalam menjawab sub butir soal (a), (b), (e), (f) dan (k). Sub butir soal tersebut mengenai kedudukan titik di dalam garis, kedudukan titik di luar garis, kedudukan dua garis berpotongan, kedudukan dua garis bersilangan, dan kedudukan dua

bidang sejajar. Pada saat mengerjakan tes diagnostik I siswa mengalami kesalahan dalam menjawab sub butir soal (g), (h), (i), (j), dan (k). Sedangkan untuk sub butir soal (e) dan (l) siswa tidak memberikan jawaban. Tes lisan untuk tes diagnostik I peneliti lakukan dengan siswa F untuk membandingkan jawaban siswa F pada saat tes diagnostik I dan jawaban siswa F pada saat tes lisan untuk soal yang sama pada tes diagnostik I. Pada saat tes lisan, siswa F mengaku bahwa siswa F tidak menyukai dengan bentuk soal seperti butir soal pertama, yaitu bentuk soal yang berkaitan dengan materi kedudukan titik, garis, dan bidang.

Terlihat bahwa dari jawaban siswa pada tes diagnostik I dan tes diagnostik II siswa F hanya mengalami kesalahan kembali untuk sub butir soal (e) yaitu berkaitan dengan kedudukan dua garis berpotongan. Peneliti melakukan tes lisan dengan siswa F untuk membandingkan jawaban siswa F pada saat tes diagnostik I, tes lisan I dan tes diagnostik II. Berikut hasil tes lisan peneliti dengan siswa F :

Berdasarkan gambar prisma ABC DEF :



a. Kedudukan titik B terhadap garis BD adalah

Siswa menjawab titik B di dalam garis BD

- b. Kedudukan titik A terhadap garis BD adalah

Siswa menjawab titik A di luar garis BD

- c. Kedudukan titik B terhadap bidang ABED adalah

Titik B di dalam bidang ABED

- d. Kedudukan titik C terhadap bidang ABED adalah

Titik C di luar bidang ABED

- e. Kedudukan garis AE dan garis BD adalah

Siswa menjawab bahwa kedudukan garis AE dan garis BD adalah bersilangan. Peneliti bertanya alasan siswa menjawab bersilangan. Ternyata karena bentuknya seperti huruf “X”

- f. Kedudukan garis AC dan garis EF adalah

Siswaa menjawab sejajar, pada saat peneliti bertanya alasannya, siswa mengungkapkan bahwa garis AC dan garis EF adalah sama.

- g. Garis yang sejajar dengan garis AC adalah

Garis FE

- h. Kedudukan garis EF terhadap bidang DEF adalah

Kedudukan garis EF di dalam bidang DEF

- i. Kedudukan garis FC terhadap bidang ABC adalah

Siswa menjawab garis FC di dalam bidang ABC dikarenakan titik C di dalam bidang ABC.

- j. Garis FC sejajar dengan bidang

Siswa menjawab bidang ABED

- k. Bidang yang berpotongan dengan bidang ACFD adalah

Siswa tidak dapat menjelaskannya

- l. Bidang ABC sejajar dengan bidang

Siswa menjawab bidang DEF

Gambar 4.67. Hasil Tes Lisan Peneliti dengan Siswa F untuk Butir Soal Pertama Tes Diagnostik II

Dari hasil tes lisan untuk tes diagnostik II dapat dilihat bahwa siswa F mengalami kesalahan dalam menjawab sub butir soal (e), (f), (g), (i), (j), dan (k). Dari hasil tes diagnostik II siswa mengalami kesalahan dalam menjawab sub butir soal (a), (b), (e), (f) dan (k), sehingga siswa F kembali mengalami kesalahan dalam menjawab sub butir soal (e), (f), dan (k).

Apabila dibandingkan secara keseluruhan dari tes diagnostik I, peneliti berpendapat bahwa siswa F mengalami kesulitan dalam belajar mengenai kedudukan dua garis berpotongan. Siswa F juga mengalami kesulitan dalam belajar mengenai kedudukan titik dalam garis, kedudukan titik di luar garis, kedudukan dua garis berpotongan, kedudukan dua garis bersilangan, dan kedudukan dua bidang sejajar untuk bangun ruang balok. Siswa F mengalami kesulitan pada saat belajar mengenai kedudukan dua garis bersilangan dan kedudukan dua bidang sejajar.

d. Siswa B

Berdasarkan tabel 4.5 untuk tes diagnostik II, siswa B tidak mengalami kesalahan dalam menjawab butir soal pertama tersebut. Padahal untuk tes diagnostik I siswa B mengalami kesalahan dalam menjawab sub butir soal (f) dan (h) yaitu mengenai kedudukan dua garis bersilangan dan kedudukan garis di dalam bidang.

e. Siswa C

Dari tabel 4.5 untuk tes diagnostik II, siswa C mengalami kesalahan dalam menjawab sub butir soal (h) yaitu mengenai kedudukan garis di dalam bidang dalam bangun ruang prisma. Padahal pada saat siswa mengerjakan tes diagnostik I, tidak ada jawaban siswa yang benar. Secara keseluruhan siswa C menjawab tes diagnostik I dengan caranya sendiri. Untuk jawaban setiap sub butir soal nya siswa C selalu mengkaitkan bidang dimana bidang yang siswa C sebut adalah bidang dibuat sendiri dan tidak terdapat kaitannya dengan soal. Siswa C tidak menggunakan konsep dan prinsip kedudukan titik, garis, dan bidang yang sudah guru ajarkan kepada siswa selama proses pembelajaran.

Dalam butir soal kedua pada tes diagnostik I juga mengenai kedudukan titik, garis, dan bidang untuk bangun ruang prisma seperti butir soal pertama pada tes diagnostik II hanya saja penyajian soal nya berbeda. Dari empat sub butir soal pada butir soal kedua tes diagnostik I, siswa C hanya memberikan jawaban untuk soal (c) dan soal (d) dan tidak memberikan jawaban untuk soal (a) dan soal (b). Keempat soal tersebut mengenai kedudukan titik di luar garis, kedudukan garis menembus bidang, kedudukan garis yang bersilangan, dan kedudukan bidang yang berpotongan. Pada butir soal kedua ini juga siswa diminta untuk menggambar bangun ruang prisma. Awalnya siswa C tidak mengerti dengan bentuk bangun ruang prisma, setelah peneliti memberi tahu tentang bangun ruang prisma, siswa C mengerti tetapi ketika

menggambar bangun ruang prisma tersebut, siswa C masih salah dalam menentukan letak titik sudut. Siswa C juga mengaku bahwa siswa tidak mengerti dengan maksud soal seperti yang disajikan seperti butir soal kedua pada tes diagnostik I.

Dari jawaban siswa berdasarkan tes diagnostik I, tes lisan dan tes diagnostik II, peneliti berpendapat bahwa siswa C mengalami kesulitan dalam mempelajari kedudukan titik, garis, dan bidang untuk bangun ruang balok, siswa juga tidak mengerti mengenai bentuk bangun ruang prisma, siswa tidak menyukai jenis soal yang seperti pada butir soal kedua pada tes diagnostik I, siswa mengalami kesulitan dalam menentukan kedudukan garis dalam bidang untuk bangun ruang prisma.

f. Siswa D

Berdasarkan tabel 4.5 untuk tes diagnostik II, siswa D mengalami kesalahan dalam menjawab sub butir soal (a), (b), (d), (f), (h), dan (k), yaitu mengenai kedudukan titik di dalam garis, kedudukan titik di luar garis, kedudukan titik di luar bidang, kedudukan dua garis bersilangan, kedudukan garis di dalam bidang, dan kedudukan dua bidang sejajar pada bangun ruang prisma segitiga ABC.DEF.

Pada saat mengerjakan tes diagnostik I siswa hanya menjawab benar untuk sub butir soal (c), (d), dan (f) yang berkaitan dengan kedudukan titik di dalam bidang, kedudukan titik di luar bidang, dan kedudukan dua garis bersilangan. Pada saat tes lisan siswa hanya menjawab mengenai kedudukan garis di dalam bidang dan kedudukan

dua garis berpotongan, tetapi jawaban yang diberikan siswa C salah. Peneliti beranggapan bahwa siswa D menggunakan caranya sendiri dalam menjawab butir soal pertama. Siswa D tidak memperhatikan mengenai konsep dan prinsip kedudukan titik, garis, dan bidang dalam bangun ruang. Seperti siswa C, siswa D juga menjawab setiap sub butir soal dengan mengkaitkan suatu bidang yang dibuat sendiri oleh siswa D tanpa ada kaitannya dengan sub butir soal. Sehingga pada saat peneliti melakukan tes lisan, jawaban yang diberikan oleh siswa D berbeda dengan pada saat tes diagnostik I dan jawaban yang diberikan oleh siswa D tidak sesuai dengan jawaban yang diharapkan.

Peneliti kemudian membandingkan jawaban siswa D dalam butir soal kedua pada tes diagnostik I karena dalam soal ini merupakan soal mengenai kedudukan titik, garis, dan bidang untuk bangun ruang prisma. Siswa D hanya menjawab untuk sub butir soal kedua mengenai kedudukan garis menembus bidang dalam bangun ruang prisma dan jawaban yang siswa D jawab tidak sesuai dengan yang diharapkan. Tetapi dalam soal ini terlebih dahulu siswa harus menggambar bangun ruang prisma tersebut. Sama seperti siswa C, siswa D juga mengalami kesalahan dalam menempatkan titik sudut dalam bangun ruang prisma. Siswa D juga mengaku bahwa tidak mengerti dengan maksud soal seperti butir soal kedua.

Dari jawaban siswa berdasarkan tes diagnostik I, tes lisan dan tes diagnostik II, peneliti berpendapat bahwa siswa D mengalami kesulitan

dalam mempelajari kedudukan titik, garis, dan bidang dalam bangun ruang. Kesulitan yang dimaksud terutama kedudukan titik dan garis, kedudukan dua garis berpotongan, kedudukan dua garis sejajar, kedudukan garis dan bidang, dan kedudukan dua bidang untuk bangun ruang balok. Siswa tidak mengerti mengenai letak titik sudut dalam bangun ruang prisma segitiga ABC.DEF, siswa juga tidak mengerti dengan maksud soal seperti pada butir soal kedua tes diagnostik I. Siswa juga mengalami kesalahan dalam menjawab soal mengenai kedudukan titik di dalam garis, kedudukan titik di luar garis, kedudukan titik di luar bidang, kedudukan dua garis bersilangan, kedudukan garis di dalam bidang, dan kedudukan dua bidang sejajar pada bangun ruang prisma segitiga ABC.DEF.

g. Siswa G

Dari tabel 4.5 untuk tes diagnostik II, siswa G mengalami kesalahan dalam menjawab sub butir soal (e) yaitu mengenai kedudukan dua garis berpotongan untuk bangun ruang prisma. Sedangkan pada tes diagnostik I siswa G mengalami kesalahan dalam menjawab sub butir soal j yaitu mengenai kedudukan garis menembus bidang. Siswa G tidak memberikan jawaban untuk sub butir soal (e), (h), (i), (k), dan (l). Mengenai kedudukan dua garis berpotongan, kedudukan garis di dalam bidang, kedudukan garis sejajar bidang, kedudukan dua bidang berpotongan dan kedudukan dua bidang sejajar.

Peneliti juga membandingkan jawaban siswa G untuk butir soal pertama tes diagnostik II dengan butir soal kedua dalam tes diagnostik I karena dalam soal ini merupakan soal mengenai kedudukan titik, garis, dan bidang dalam bangun ruang prisma. Pada butir soal kedua ini siswa G tidak memberikan jawaban untuk semua sub butir soal. Hal ini sangat berbeda dengan jawaban siswa G untuk butir soal pertama tes diagnostik II ini karena jawaban yang diberikan siswa G hampir semuanya benar. Peneliti berpendapat bahwa dalam pelaksanaan tes diagnostik II ini sebelumnya siswa G sudah persiapan dalam belajar karena peneliti memberitahu sebelumnya. Selain itu pengalaman siswa dalam menjawab soal-soal pada saat tes diagnostik I.

Untuk materi mengenai kedudukan titik, garis, dan bidang, peneliti berpendapat siswa G mengalami kesulitan mengenai kedudukan dua garis berpotongan, kedudukan garis di dalam bidang, kedudukan garis sejajar bidang, kedudukan dua bidang berpotongan dan kedudukan dua bidang sejajar untuk bangun ruang balok. Siswa G juga mengalami kesulitan dalam belajar kedudukan dua garis berpotongan untuk bangun ruang prisma.

h. Siswa H

Berdasarkan tabel 4.5 tes diagnostik II, siswa H mengalami kesalahan dalam menjawab sub butir soal (e) yaitu mengenai kedudukan dua garis berpotongan untuk bangun ruang prisma. Pada tes diagnostik I butir soal pertama mengenai kedudukan titik, garis, dan bidang dalam

bangun ruang balok siswa H mengalami kesalahan dalam menjawab sub butir soal (a), (b), (c), (d), (h), (i), dan (k). Sub butir soal tersebut mengenai kedudukan titik dan garis, kedudukan titik dan bidang, kedudukan garis dalam bidang, kedudukan garis sejajar bidang dan kedudukan dua bidang berpotongan. Siswa H ini tidak memberikan jawaban untuk sub butir soal (e) yaitu berkaitan dengan kedudukan dua garis berpotongan dalam bangun ruang balok.

Apabila jawaban siswa H untuk butir soal pertama pada tes diagnostik II dibandingkan dengan jawaban siswa H pada butir soal kedua tes diagnostik I. Dimana siswa mengalami kesalahan dalam menjawab semua sub butir soal. Hal ini sangat berbeda dengan jawaban siswa H untuk butir soal pertama tes diagnostik II ini karena jawaban yang diberikan siswa H hampir semuanya benar. Peneliti berpendapat bahwa dalam pelaksanaan tes diagnostik II ini sebelumnya siswa H sudah persiapan dalam belajar karena peneliti memberitahu sebelumnya. Selain itu pengalaman siswa dalam menjawab soal-soal pada saat tes diagnostik I.

Dalam materi mengenai kedudukan titik, garis, dan bidang, peneliti berpendapat siswa H mengalami kesulitan dalam belajar mengenai kedudukan titik dan garis, kedudukan titik dan bidang, kedudukan garis dalam bidang, kedudukan garis sejajar bidang dan kedudukan dua bidang berpotongan dan kedudukan dua garis berpotongan dalam bangun ruang balok. Siswa juga mengalami kesulitan

dalam belajar mengenai kedudukan dua garis berpotongan dalam bangun ruang prisma. Sedangkan untuk 4 sub butir soal dalam butir soal kedua tes diagnostik I, peneliti berpendapat bahwa siswa tidak mengerti mengenai maksud dari soal tersebut.

i. Siswa I

Dari tabel 4.5 tes diagnostik II, siswa I mengalami kesalahan dalam menjawab sub butir soal (a), (b), (e), dan (f). Sub butir soal ini mengenai kedudukan titik dan garis, kedudukan kedudukan dua garis berpotongan, dan kedudukan dua garis bersilangan. Sedangkan pada tes diagnostik I butir soal pertama mengenai kedudukan titik, garis, dan bidang dalam bangun ruang balok, siswa I mengalami kesalahan dalam menjawab sub butir soal (j) dan (k) yaitu mengenai kedudukan garis menembus bidang dan kedudukan dua bidang berpotongan dalam bangun ruang balok.

Jawaban siswa I untuk butir soal pertama pada tes diagnostik II peneliti bandingkan dengan jawaban siswa I untuk butir soal kedua tes diagnostik I. Kedua soal tersebut berkaitan dengan kedudukan titik, garis, dan bidang dalam bangun ruang prisma. Dalam butir soal kedua tes diagnostik I, siswa I tidak memberikan jawaban untuk semua sub butir soal. Butir soal kedua tersebut mengenai kedudukan titik di luar garis, kedudukan garis menembus bidang, kedudukan dua garis bersilangan, dan kedudukan dua bidang berpotongan. Jadi pada tes diagnostik II,

siswa kembali mengalami kesalahan dalam mengerjakan soal mengenai kedudukan titik di luar garis dan kedudukan dua garis bersilangan.

Dalam materi mengenai kedudukan titik, garis, dan bidang, peneliti berpendapat siswa I mengalami kesulitan dalam belajar mengenai kedudukan garis menembus bidang dan kedudukan dua bidang berpotongan dalam bangun ruang balok. Siswa I juga mengalami kesulitan dalam belajar mengenai kedudukan titik di luar garis dan kedudukan dua garis bersilangan untuk bangun ruang prisma.

2. Butir Soal Kedua dan Hasil Pekerjaan Siswa

Butir soal kedua yang dikembangkan peneliti adalah sebagai berikut:

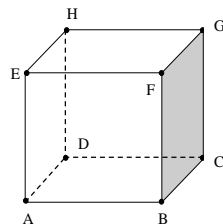
2. Diketahui kubus ABCD EFGH, bacalah setiap soal di bawah ini dan jawablah pertanyaannya :

Soal (a) :

Tentukan jarak titik A ke titik G pada kubus ABCD EFGH!

Pertanyaan :

- 1) Apakah yang ditanyakan dalam soal (a) di atas?
.....
- 2) Lukislah proses untuk menentukan jarak pada soal (a) di atas pada kubus ABCD EFGH di bawah ini :



- 3) Jelaskan langkah – langkah yang kalian lakukan untuk menentukan jarak dari soal (a) di atas :
.....
.....
- 4) Jadi, jarak titik A ke titik G pada kubus ABCD EFGH adalah ruas garis
.....

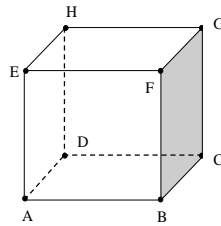
Gambar 4.68. Scan Lembar Soal Butir Soal Kedua (a) Tes Diagnostik II

Soal (b) :

Tentukan jarak titik C ke garis HF pada kubus ABCD EFGH!

Pertanyaan :

- 1) Apakah yang ditanyakan dalam soal (b) di atas?
.....
- 2) Lukislah proses untuk menentukan jarak pada soal (b) di atas pada kubus ABCD EFGH di bawah ini :



- 3) Jelaskan langkah – langkah yang kalian lakukan untuk menentukan jarak dari soal (b) di atas :
.....
.....
- 4) Jadi, jarak titik C ke garis HF pada kubus ABCD EFGH adalah ruas garis.....

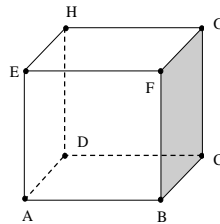
Gambar 4.69. Scan Lembar Soal Butir Soal Kedua (b) Tes Diagnostik II

Soal (c) :

Tentukan jarak titik E ke bidang ADGF pada kubus ABCD EFGH!

Pertanyaan :

- 1) Apakah yang ditanyakan dalam soal (c) di atas?
.....
- 2) Lukislah proses untuk menentukan jarak pada soal (c) di atas pada kubus ABCD EFGH di bawah ini :



- 3) Jelaskan langkah – langkah yang kalian lakukan untuk menentukan jarak dari soal (c) di atas :
.....
.....
- 4) kubus ABCD EFGH adalah ruas garis.....

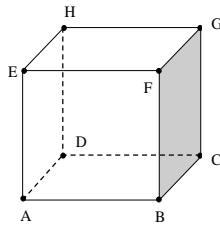
Gambar 4.70. Scan Lembar Soal Butir Soal Kedua (c) Tes Diagnostik II

Soal (d) :

Tentukan jarak garis AH ke garis FC pada kubus ABCD EFGH!

Pertanyaan :

- 1) Apakah yang ditanyakan dalam soal (d) di atas?
.....
- 2) Lukislah proses untuk menentukan jarak pada soal (d) di atas pada kubus ABCD EFGH di bawah ini :



- 3) Jelaskan langkah – langkah yang kalian lakukan untuk menentukan jarak dari soal (d) di atas :
.....
.....
- 4) kubus ABCD EFGH adalah ruas garis.....

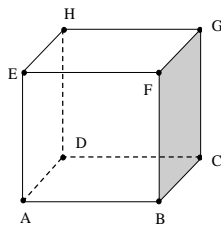
Gambar 4.71. Scan Lembar Soal Butir Soal Kedua (d) Tes Diagnostik II

Soal (e) :

Tentukan jarak bidang ADHE ke bidang BCGF pada kubus ABCD EFGH!

Pertanyaan :

- 1) Apakah yang ditanyakan dalam soal (e) di atas?
.....
- 2) Lukislah proses untuk menentukan jarak pada soal (e) di atas pada kubus ABCD EFGH di bawah ini :



- 3) Jelaskan langkah – langkah yang kalian lakukan untuk menentukan jarak dari soal (e) di atas :
.....
.....
- 4) Jadi, jarak bidang ADHE ke bidang BCGF pada kubus ABCD EFGH adalah ruas garis.....

Gambar 4.72. Scan Lembar Soal Butir Soal Kedua (e) Tes Diagnostik II

Butir soal kedua ini berkaitan dengan jarak dari titik, garis, dan bidang dalam bangun ruang. Peneliti bersama guru mengembangkan butir soal kedua berbeda dengan tes diagnostik I yang diharapkan peneliti dan guru adalah benar-benar ingin mengetahui letak kesulitan yang dialami siswa. Dalam hal ini setiap sub butir soal pada butir soal kedua masih terdiri dari 4 soal. Keempat soal tersebut meliputi pertanyaan yang berkaitan dengan informasi dalam soal, lukisan jarak untuk sub butir soal tersebut yang dilukis oleh siswa, langkah-langkah untuk menentukan jarak yang telah dilukis oleh siswa, dan kesimpulan mengenai jarak yang dimaksud.

Untuk menjawab sub butir soal tersebut, siswa harus menjawab informasi yang dimaksud dalam soal kemudian siswa mulai mengerjakan untuk menentukan jarak yang dimaksud dalam sub butir soal dengan melukis langkah-langkah untuk menentukan jarak dalam bangun ruang yang sudah disajikan dalam soal yaitu kubus ABCD.EFGH. Apabila siswa dapat melukis jarak yang dimaksud dengan tepat, maka siswa dapat menjelaskan langkah-langkah untuk menentukan jarak yang dimaksud kemudian memberikan kesimpulan mengenai jarak yang dimaksud.

Pertanyaan kelima sub butir soal tersebut, yaitu menentukan jarak dari titik ke titik, jarak dari titik ke garis, jarak dari titik ke bidang, jarak dua garis bersilangan, dan jarak dua bidang yang sejajar dalam bangun ruang kubus ABCD.EFGH. Apabila siswa mengingat dan mengerti mengenai konsep jarak, prinsip jarak dari titik ke titik, prinsip jarak dari titik ke garis, prinsip jarak dari titik ke bidang, prinsip jarak dua garis bersilangan, dan

prinsip jarak dua bidang yang sejajar maka siswa akan dapat menjawab butir soal kedua ini.

Peneliti sengaja menghadirkan setiap sub butir soal menjadi beberapa soal lagi diantaranya soal mengenai lukisan jarak dan penjelasan mengenai langkah-langkah yang harus dikerjakan siswa untuk menentukan jarak tersebut. Peneliti tidak melibatkan perhitungan seperti pada tes diagnostik I, hal ini dikarenakan peneliti dan guru benar-benar ingin mengetahui letak kesulitan siswa dalam mengerjakan soal mengenai jarak dari titik, garis, dan bidang dalam bangun ruang, sehingga dalam butir soal ini lebih ditekankan pada pengetahuan siswa mengenai konsep dan prinsip jarak dari titik, garis, dan bidang dalam bangun ruang.

Selain itu untuk menjawab setiap sub butir soal ini disamping siswa perlu untuk menjelaskan langkah-langkah untuk menentukan jarak, peneliti juga menghadirkan bangun ruang kubus ABCD.EFGH. Untuk menentukan jarak yang dimaksud dalam soal, siswa dapat langsung melukisnya dalam bangun ruang yang sudah disediakan oleh peneliti. Hal ini juga berdasarkan pengalaman peneliti selama melihat hasil pekerjaan siswa pada tes diagnostik I bahwa siswa lebih menyukai soal yang banyak melibatkan gambar di dalam soal tersebut.

Dalam pelaksanaan tes, diperoleh kenyataan bahwa siswa tidak mengetahui maksud dari soal. Masih terdapat beberapa siswa yang salah dalam menjawab pertanyaan mengenai informasi dalam soal. Selain itu sebagian siswa hanya mengerjakan soal mengenai melukis jarak dalam

bangun ruang. Penjelasan mengenai langkah-langkah untuk mencari jarak tidak dikerjakan oleh siswa. Bahkan terdapat sebagian siswa tidak mengerjakan untuk beberapa sub butir soal dalam butir soal kedua ini.

Berikut ini adalah deskripsi letak kesalahan siswa pada saat mengerjakan butir soal kedua untuk tes diagnostik II :

a. Untuk Soal (a)

Soal (a) mengenai menentukan jarak titik A ke titik G pada kubus ABCD.EFGH. Jawaban yang diharapkan adalah :

Soal (a) :

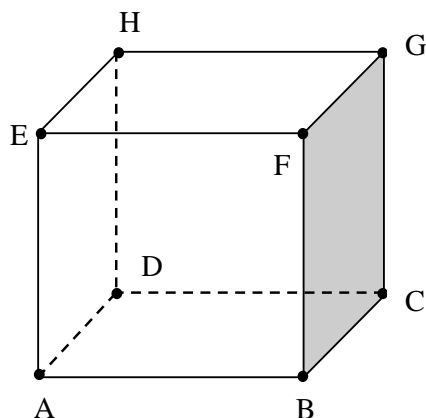
Tentukan jarak titik A ke titik G pada kubus ABCD.EFGH!

Pertanyaan :

1) Apakah yang ditanyakan dalam soal (a) di atas?

Jarak titik A ke titik G pada kubus ABCD.EFGH

2) Lukislah proses untuk menentukan jarak pada soal (a) di atas pada kubus ABCD.EFGH di bawah ini :



3) Jelaskan langkah – langkah yang kalian lakukan untuk menentukan jarak dari soal (a) di atas :

Menarik garis dari titik A ke titik G

4) Jadi, jarak titik A ke titik G pada kubus ABCD.EFGH adalah panjang ruas garis **AG**

**Gambar 4.73. Scan Lembar Kunci Jawaban Butir Soal Kedua (a)
Tes Diagnostik II**

Deskripsi :

Dari 9 siswa yang mengerjakan tes diagnostik II untuk butir soal kedua

(a), semua siswa mengerjakan sesuai dengan jawaban yang diharapkan.

b. Untuk Soal (b)

Soal (b) mengenai menentukan jarak titik C ke garis HF pada kubus

ABCD.EFGH. Jawaban yang diharapkan adalah :

Soal (b) :

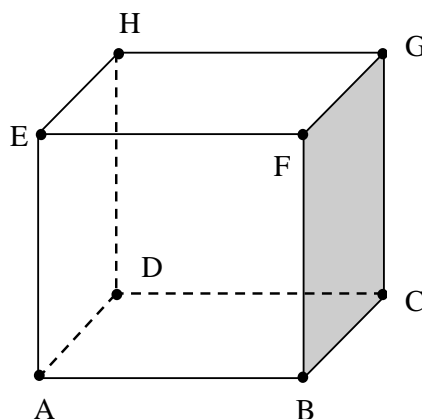
Tentukan jarak titik C ke garis HF pada kubus ABCD.EFGH!

Pertanyaan :

- 1) Apakah yang ditanyakan dalam soal (b) di atas?

Jarak titik C ke garis HF pada kubus ABCD.EFGH

- 2) Lukislah proses untuk menentukan jarak pada soal (b) di atas pada kubus ABCD.EFGH di bawah ini :



- 3) Jelaskan langkah – langkah yang kalian lakukan untuk menentukan jarak dari soal (b) di atas :

- ***Membuat garis HF pada bidang EFGH***
- ***Menarik garis lurus dari C ke garis HF (terpendek dan tegak lurus)***
- ***Sehingga jarak dari titik C ke garis HF adalah ruas garis terpendek yang ditarik dari titik C tegak lurus HF di titik X yaitu garis CX.***

- 4) Jadi, jarak titik C ke garis HF pada kubus ABCD.EFGH adalah panjang ruas garis CX

**Gambar 4.74. Scan Lembar Kunci Jawaban Butir Soal Kedua (b)
Tes Diagnostik II**

Deskripsi :

Dari 9 siswa yang mengerjakan tes diagnostik II dengan soal menentukan jarak titik C ke garis HF pada kubus ABCD.EFGH, hanya siswa B yang dapat mengerjakan dengan benar. Sedangkan 8 siswa (siswa A, siswa C, siswa D, siswa E, siswa F, siswa G, siswa H, dan siswa I) memberikan jawaban dengan tipe jawaban yang sama. Yaitu siswa hanya membuat garis yang ditarik dari titik C ke titik H kemudian menarik garis dari titik H ke titik F dan menarik garis dari titik F ke titik C sehingga membentuk bidang CHF. Sehingga jarak yang dimaksud adalah ruas garis CF.

c. Untuk Soal (c)

Soal (c) mengenai menentukan jarak titik E ke bidang ADGF pada kubus ABCD.EFGH. Jawaban yang diharapkan adalah :

Soal (c) :

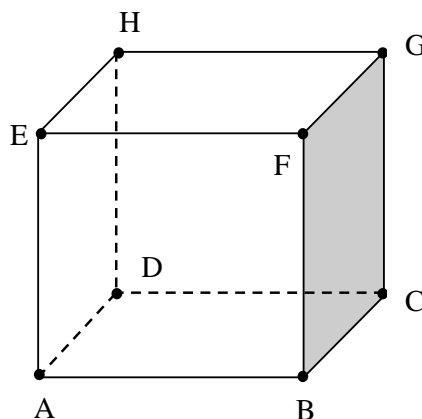
Tentukan jarak titik E ke bidang ADGF pada kubus ABCD.EFGH!

Pertanyaan :

- 1) Apakah yang ditanyakan dalam soal (c) di atas?

Jarak titik E ke bidang ADGF pada kubus ABCD.EFGH

- 2) Lukislah proses untuk menentukan jarak pada soal (c) di atas pada kubus ABCD.EFGH di bawah ini :



- 3) Jelaskan langkah – langkah yang kalian lakukan untuk menentukan jarak dari soal (c) di atas :
- **Membuat bidang ADGF pada kubus ABCD.EFGH**
 - **Menarik garis dari titik E tegak lurus bidang ADGF / menembus bidang ADGF di satu titik P dengan titik P pada garis AF.**
- 4) Jadi, jarak titik E ke bidang ADGF pada kubus ABCD.EFGH adalah ruas garis **EP**

**Gambar 4.75. Scan Lembar Kunci Jawaban Butir Soal Kedua (c)
Tes Diagnostik II**

Deskripsi :

Dari 9 siswa yang mengerjakan tes diagnostik II yaitu dengan soal menentukan jarak dari titik E ke bidang ADGF pada kubus ABCD.EFGH, tidak ada siswa yang mengerjakan soal dengan jawaban yang benar. Terdapat 4 variasi jawaban salah yang dikerjakan siswa yaitu siswa A hanya menggambar bidang BCHE tanpa penjelasan untuk

nomor yang selanjutnya. Siswa B dan siswa F menggambar dan menjelaskan bahwa jarak yang dimaksud adalah ruas garis EA, kedua siswa ini langsung menarik garis dari titik E ke bidang ADGF yaitu pada titik A tanpa memperhatikan ketegaklurusan garis dari titik ke bidang. Siswa C hanya melukiskan bahwa jarak yang dimaksud adalah ruas garis DE, kemudian 4 siswa (siswa E, siswa G, siswa H, dan siswa I) melukiskan bahwa jarak yang dimaksud adalah ruas garis yang ditarik dari titik E menembus bidang ADGF yaitu pada titik perpotongan diagonal ruang DF dan diagonal ruang AG, serta 1 siswa (siswa D) tidak memberikan jawaban untuk sub butir soal (c).

d. Untuk Soal (d)

Soal (d) mengenai menentukan garis AH ke garis FC pada kubus ABCD.EFGH.

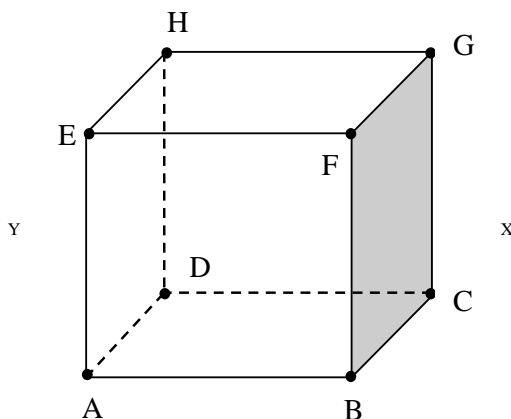
Jawaban yang diharapkan adalah :

Soal (d) :

Tentukan jarak garis AH ke garis FC pada kubus ABCD.EFGH!

Pertanyaan :

- 1) Apakah yang ditanyakan dalam soal (d) di atas?
Jarak garis AH ke garis FC pada kubus ABCD.EFGH
- 2) Lukislah proses untuk menentukan jarak pada soal (d) di atas pada kubus ABCD.EFGH di bawah ini :



- 3) Jelaskan langkah – langkah yang kalian lakukan untuk menentukan jarak dari soal (d) di atas :
 - **Membuat garis yang sejajar garis AH pada bidang BCGF dan memotong garis FC di titik X (atau sebaliknya)**
 - **Titik X adalah proyeksi dari titik Y pada garis AH**
 - **Menghubungkan titik X dan titik Y dengan ruas garis**
- 4) Jadi, jarak garis AH ke garis FC pada kubus ABCD.EFGH adalah ruas garis XY

**Gambar 4.76. Scan Lembar Kunci Jawaban Butir Soal Kedua (d)
Tes Diagnostik II**

Deskripsi :

Dari 9 siswa yang mengerjakan tes diagnostik II yaitu dengan soal menentukan jarak garis AH ke garis FC pada kubus ABCD.EFGH, tidak ada siswa yang mengerjakan soal dengan jawaban yang benar. Terdapat 2 variasi jawaban salah yang dikerjakan siswa. Siswa A hanya melukiskan dan menjelaskan bahwa jarak yang dimaksud adalah bidang

ABGH, 2 siswa (siswa B dan siswa F) melukiskan dan menjelaskan bahwa jarak yang dimaksud adalah panjang ruas garis HF. Sedangkan 6 siswa (siswa C, siswa D, siswa E, siswa G, siswa H, dan siswa I) tidak memberikan jawaban untuk sub butir soal (d) ini.

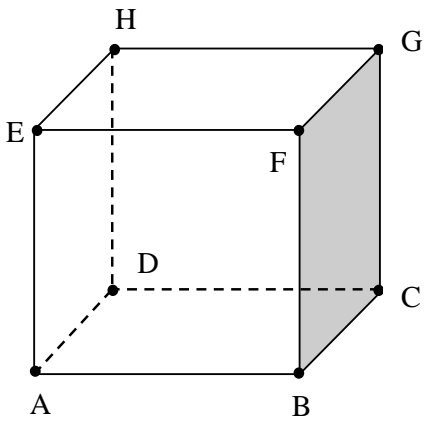
e. Untuk Soal (e)

Soal (e) mengenai menentukan jarak bidang ADHE ke bidang BCGF pada kubus ABCD.EFGH. Jawaban yang diharapkan adalah :

Soal (e) :

Tentukan jarak bidang ADHE ke bidang BCGF pada kubus ABCD.EFGH!

Pertanyaan :

- 1) Apakah yang ditanyakan dalam soal (e) di atas?
Jarak bidang ADHE ke bidang BCGF pada kubus ABCD.EFGH
 - 2) Lukislah proses untuk menentukan jarak pada soal (e) di atas pada kubus ABCD.EFGH di bawah ini :
- 
- 3) Jelaskan langkah – langkah yang kalian lakukan untuk menentukan jarak dari soal (e) di atas :
 - **Menentukan titik pada bidang ADHE, misal titik A**
 - **Memproyeksikan titik A pada bidang BCGF yaitu titik B**
 - **Menarik garis dari titik A ke titik B**
 - 4) Jadi, jarak bidang ADHE ke bidang BCGF pada kubus ABCD.EFGH adalah ruas garis **AB**

**Gambar 4.77. Scan Lembar Kunci Jawaban Butir Soal Kedua (e)
Tes Diagnostik II**

Deskripsi :

Dari 9 siswa yang mengerjakan tes diagnostik II yaitu dengan soal menentukan jarak bidang ADHE ke bidang BCGF pada kubus ABCD.EFGH, hanya siswa B yang menjawab dengan benar. Terdapat 3 variasi jawaban yang dikerjakan oleh siswa. Siswa F melukiskan dan menjelaskan bahwa jarak yang dimaksud adalah ruas garis DF. Siswa E dan siswa I melukiskan bahwa jarak yang dimaksud adalah ruas garis AF atau ruas garis DG. Untuk 3 siswa (siswa A, siswa G, dan siswa H) hanya menjelaskan proses menentukan jarak tetapi dengan menggunakan caranya sendiri dan jawaban yang diberikan tidak sesuai dengan jawaban yang diberikan. Sedangkan 2 siswa (siswa C dan siswa D) tidak memberikan jawaban sub butir soal (e) ini.

Berikut merupakan tabel mengenai letak kesalahan siswa dalam menyelesaikan tes diagnostik II geometri dimensi tiga untuk butir soal kedua :

Tabel 4.6. Letak Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Tes Diagnostik II Butir Soal Kedua

Siswa	Butir Soal Kedua																				Skor
	a				b				c				d				e				
	i	ii	iii	iv	i	ii	iii	iv	i	ii	iii	iv	i	ii	iii	iv	i	ii	iii	iv	
A	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	-	-	1	0	0	0	1	0	0	-	8
B	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1*	14
C	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	-	-	0	-	-	-	-	7
D	0	1	0	0	1	0	0	0	1	-	-	0	1	-	-	0	1	-	-	0	5
E	0	1	1	-	0	0	-	-	1	0	0	-	-	0	-	-	0	0	0	-	3
F	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	7
G	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	-	-	1	-	0	-	8
H	0	1	0	-	1	0	0	-	1	0	0	-	1	0	-	-	1	0	0	-	5
I	0	1	0	0	1	0	-	-	1	0	0	-	-	-	-	-	0	0	0	-	3

Keterangan :

1 = Jawaban Benar

0 = Jawaban Salah

- = Soal tidak dikerjakan

*= Apabila alternatif jawaban yang diharapkan lebih dari satu, dan siswa menjawab benar dan lebih dari satu.

Berdasarkan tabel dan deskripsi letak kesalahan yang dialami siswa dapat dilihat bahwa siswa masih mengalami kesalahan untuk materi mengenai jarak antara titik ke garis dan jarak antara titik ke bidang. Apalagi penyajian soal untuk butir soal kedua ini berbeda dengan butir soal pada tes diagnostik I, karena yang diharapkan peneliti dan guru adalah benar-benar ingin mengetahui kesulitan yang dialami siswa mengenai konsep dan prinsip jarak dalam bangun ruang. Sebaliknya masih banyak soal dimana siswa tidak memberikan jawaban.

Peneliti kemudian melakukan tes lisan untuk mengetahui kesulitan yang dialami kembali oleh siswa. Berikut analisis jawaban dan tes lisan siswa untuk butir soal kedua tes diagnostik II:

a. Untuk soal (a)

Untuk sub butir soal (a) ini, semua siswa dapat menjawab dengan benar. Hal ini sekaligus untuk membuktikan pernyataan guru bahwa siswa sudah mengerti mengenai jarak dua titik dalam bangun ruang. Sehingga pada tes diagnostik I, peneliti tidak menghadirkan soal mengenai jarak dua titik dalam bangun ruang.

b. Untuk soal (b)

Dari 9 siswa hanya seorang siswa yang menjawab dengan benar. Sedangkan untuk 8 siswa memberikan jawaban dengan tipe yang sama yaitu siswa hanya membuat garis yang ditarik dari titik C ke titik H kemudian menarik garis dari titik H ke titik F dan menarik garis dari titik

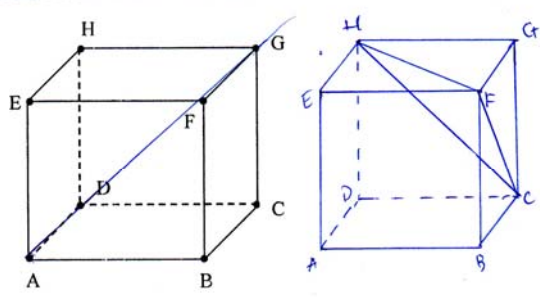
F ke titik C sehingga membentuk bidang CHF dan jarak yang dimaksud adalah ruas garis CF.

Jawaban-jawaban yang diberikan oleh siswa dimana siswa tersebut mengalami kesalahan, diantaranya adalah :

Soal (b) :
Tentukan jarak titik C ke garis HF pada kubus ABCD EFGH!

Pertanyaan :

- 1) Apakah yang ditanyakan dalam soal (b) di atas?
Tentukan jarak titik C ke garis HF pada kubus ABCD EFGH!
- 2) Lukislah proses untuk menentukan jarak pada soal (b) di atas pada kubus ABCD EFGH di bawah ini :



- 3) Jelaskan langkah – langkah yang kalian lakukan untuk menentukan jarak dari soal (b) di atas :
Jarak garis C ke bidang CHF
- 4) Jadi, jarak titik C ke garis HF pada kubus ABCD EFGH adalah
ruas garis *CHF*

Gambar 4.78. Scan Lembar Pekerjaan Siswa A untuk Butir Soal Kedua (b) Tes Diagnostik II

Soal (b) :

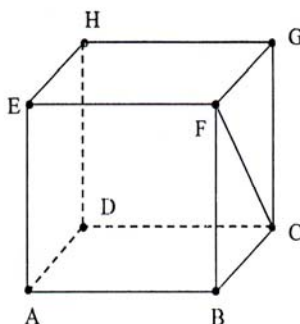
Tentukan jarak titik C ke garis HF pada kubus ABCD EFGH!

Pertanyaan :

- 1) Apakah yang ditanyakan dalam soal (b) di atas?

Menentukan titik C ke garis HF pada kubus ABCD EFGH

- 2) Lukislah proses untuk menentukan jarak pada soal (b) di atas pada kubus ABCD EFGH di bawah ini :



- 3) Jelaskan langkah – langkah yang kalian lakukan untuk menentukan jarak dari soal (b) di atas :

Jarak yang paling dekat adalah CF

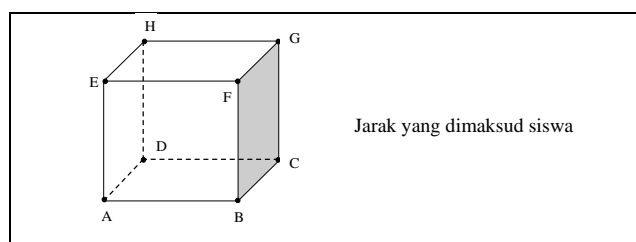
- 4) Jadi, jarak titik C ke garis HF pada kubus ABCD EFGH adalah

ruas garis... ~~CF~~ ~~HF~~ (CF)

Gambar 4.79. Scan Lembar Pekerjaan Siswa F untuk Butir Soal Kedua (b) Tes Diagnostik II

Berdasarkan kesalahan-kesalahan yang dialami siswa, peneliti berpendapat bahwa siswa mengalami kesulitan belajar. Untuk mengetahui jenis kesulitan belajar yang dialami siswa, peneliti melakukan tes lisan dengan siswa yang memberikan jawaban salah atau jawaban yang tidak sesuai dengan yang diharapkan.

Dari dua siswa yang peneliti lakukan tes lisan yaitu siswa A dan siswa E yang memberikan jawaban sama untuk soal (b) yaitu menentukan jarak dari titik C ke garis HF. Kedua siswa tersebut menjawab bahwa jarak yang dimaksud adalah ruas garis HC. Kedua siswa memberikan alasan bahwa H merupakan salah satu titik pada garis HF, sehingga jarak yang dimaksud dengan menarik garis dari titik C ke titik H. Jadi jaraknya adalah ruas garis HC.



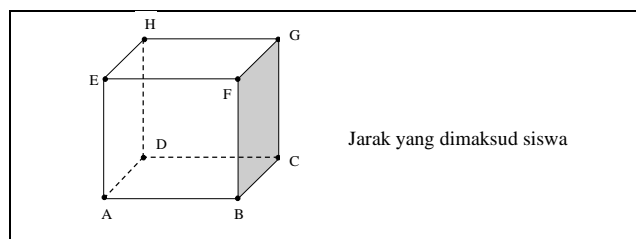
Gambar 4.80. Ilustrasi Jarak yang Dimaksud Siswa A dan Siswa E

Peneliti berpendapat siswa lupa mengenai prinsip jarak dari titik ke garis. Kedua siswa tersebut hanya menarik garis dari titik C ke titik H dimana titik H terletak pada garis HF.

Pada saat tes diagnostik I, siswa A dan siswa E menjawab salah juga untuk soal mengenai menghitung jarak dari titik ke garis. Untuk siswa A menyelesaikan soal (a) tetapi menggunakan caranya sendiri pada saat mengerjakan soal (a) sehingga hasil penyelesaiannya salah. Sedangkan untuk siswa E tidak memberikan jawaban untuk sub butir soal (a) tes diagnostik I.

Dua siswa yaitu siswa C dan siswa F menjawab bahwa jarak yang dimaksud adalah ruas garis CF. Pada saat peneliti bertanya mengenai

alasannya, siswa C tidak dapat menjelaskannya. Sedangkan siswa F memberikan alasan bahwa ruas garis CF adalah ruas garis terdekat.

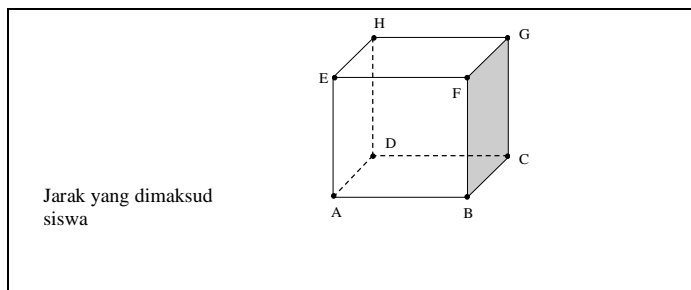


Gambar 4.81. Ilustrasi Jarak yang Dimaksud Siswa F

Peneliti berpendapat kedua siswa tersebut juga tidak mengerti mengenai prinsip jarak dari titik ke garis. Kedua siswa tersebut hanya menarik garis dari titik C ke titik F dimana titik F terletak pada garis HF.

Pada saat tes diagnostik I mengenai menghitung jarak dari titik ke garis dalam bangun ruang kedua siswa tersebut melakukan kesalahan dalam menjawab soal. Kedua siswa tersebut bahkan tidak memberikan jawaban untuk sub butir soal (a) tes diagnostik I.

Untuk siswa D pada saat peneliti bertanya mengenai jarak titik C ke garis HF, siswa menjawab bahwa jarak yang dimaksud adalah ruas garis HD. Peneliti bertanya alasan siswa menjawab ruas garis HD. Jawaban siswa adalah dikarenakan titik D terletak antara titik H dan titik C. Menurut siswa jaraknya adalah :

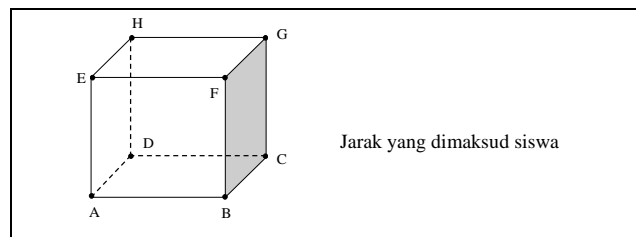


Gambar 4.82. Ilustrasi Jarak yang Dimaksud Siswa D

Siswa D memberikan jawaban dengan caranya sendiri. Jawaban yang diberikan siswa D pada saat peneliti melakukan tes lisan tidak cocok dengan jawaban siswa D pada saat mengikuti tes diagnostik II. Tetapi kedua jawaban yang diberikan oleh siswa D tidak sesuai dengan jawaban yang diharapkan. Peneliti berpendapat bahwa siswa D ini tidak mengingat mengenai prinsip jarak dari titik ke garis dalam bangun ruang. Sedangkan pada saat tes diagnostik I mengenai menghitung jarak dari titik ke garis dalam kubus siswa D tidak memberikan jawabannya.

Di luar dugaan peneliti ternyata siswa H dapat memberikan jawaban yang sesuai dengan jawaban yang diharapkan. Siswa H menjawab bahwa jarak yang dimaksud adalah ruas garis HX. Siswa H hanya memberi tahu bahwa titik X adalah titik tengah garis HF dan tidak menjelaskan bahwa syarat yang dimaksud adalah tegak lurus.

Menurut siswa jaraknya adalah :



Gambar 4.83. Ilustrasi Jarak yang Dimaksud Siswa H

Pada saat tes diagnostik I mengenai jarak dari titik ke garis dalam bangun ruang kubus siswa H menyelesaikan soal tersebut tetapi menggunakan caranya sendiri pada saat mengerjakan soal (a) sehingga hasil penyelesaiannya salah.

Dari keempat macam jawaban yang diberikan siswa pada saat dilakukan tes lisan terlihat bahwa siswa mengalami kesulitan belajar mengenai jarak titik ke garis dalam bangun ruang (dalam hal ini kubus ABCD.EFGH). Sebagian siswa hanya menarik garis dari titik ke salah satu titik dalam garis dimana titik dalam garis tersebut bukan merupakan proyeksi dari titik yang akan dicari jaraknya dengan garis.

c. Untuk soal (c)

Dari 9 siswa yang mengerjakan tes diagnostik II tidak ada siswa yang dapat mengerjakan soal dengan jawaban yang diharapkan. Terdapat 4 variasi jawaban salah yang dikerjakan siswa yaitu tipe 1 mengenai siswa A yang hanya menggambar bidang BCHE tanpa penjelasan untuk nomor yang selanjutnya. Tipe 2 dilakukan siswa B dan siswa F menggambar dan menjelaskan bahwa jarak yang dimaksud adalah ruas garis EA, kedua siswa ini langsung menarik garis dari titik E ke bidang

ADGF yaitu pada titik A tanpa memperhatikan ketegaklurusan garis dari titik ke bidang. Tipe 3 dikerjakan oleh siswa C yang hanya melukiskan bahwa jarak yang dimaksud adalah ruas garis DE. Kemudian tipe 4 yang dikerjakan oleh 4 siswa (siswa E, siswa G, siswa H, dan siswa I) melukiskan bahwa jarak yang dimaksud adalah ruas garis yang ditarik dari titik E menembus bidang ADGF yaitu pada titik perpotongan diagonal ruang DF dan diagonal ruang AG, serta 1 siswa (siswa D) tidak memberikan jawaban untuk sub butir soal (c) ini.

Pada tes diagnostik I, peneliti tidak memberikan soal mengenai jarak dari titik ke bidang dalam bangun ruang. Seperti yang sudah dijelaskan sebelumnya, bahwa dalam tes diagnostik I melibatkan perhitungan dan sudah terdapat soal mengenai jarak dua bidang sejajar.

Jawaban-jawaban yang diberikan oleh siswa dimana siswa tersebut mengalami kesalahan, diantaranya adalah :

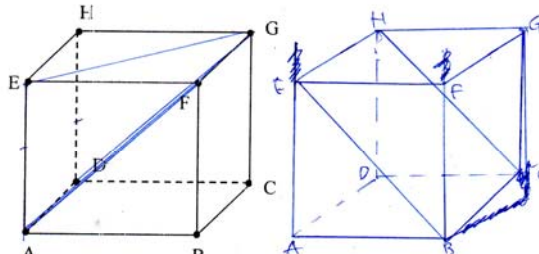
Tipe 1 :

Soal (c) :
 Tentukan jarak titik E ke bidang ADGF pada kubus ABCD EFGH!

Pertanyaan :

- 1) Apakah yang ditanyakan dalam soal (c) di atas?

 Jarak titik E ke bidang ADGF
- 2) Lukislah proses untuk menentukan jarak pada soal (c) di atas pada kubus ABCD EFGH di bawah ini :



- 3) Jelaskan langkah – langkah yang kalian lakukan untuk menentukan jarak dari soal (c) di atas :

- 4) Jadi, jarak titik E ke bidang ADGF pada kubus ABCD EFGH adalah ruas garis.....

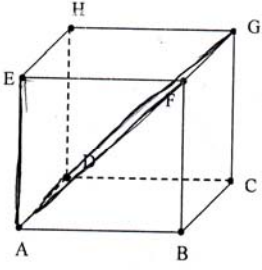
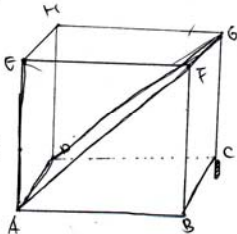
Gambar 4.84. Scan Lembar Pekerjaan Siswa untuk Tipe 1 Butir Soal Kedua (c) Tes Diagnostik II

Tipe 2 :

Soal (c) :
 Tentukan jarak titik E ke bidang ADGF pada kubus ABCD EFGH!

Pertanyaan :

- 1) Apakah yang ditanyakan dalam soal (c) di atas?
 Jarak titik E ke ADGF
- 2) Lukislah proses untuk menentukan jarak pada soal (c) di atas pada kubus ABCD EFGH di bawah ini :

- 3) Jelaskan langkah – langkah yang kalian lakukan untuk menentukan jarak dari soal (c) di atas :
 dari garis garis E ke bidang ADGF
 dan ditemukan di A maka jaraknya EA
- 4) Jadi, jarak titik E ke bidang ADGF pada kubus ABCD EFGH adalah ruas garis..... EA

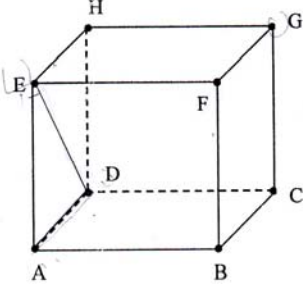
Gambar 4.85. Scan Lembar Pekerjaan Siswa untuk Tipe 2 Butir Soal Kedua (c) Tes Diagnostik II

Tipe 3 :

Soal (c) :
 Tentukan jarak titik E ke bidang ADGF pada kubus ABCD EFGH!

Pertanyaan :

- 1) Apakah yang ditanyakan dalam soal (c) di atas?
 Jarak titik E ke bidang ADGF
- 2) Lukislah proses untuk menentukan jarak pada soal (c) di atas pada kubus ABCD EFGH di bawah ini :



- 3) Jelaskan langkah – langkah yang kalian lakukan untuk menentukan jarak dari soal (c) di atas :
 • Tarik dari titik E ke titik DA
- 4) Jadi, jarak titik E ke bidang ADGF pada kubus ABCD EFGH adalah ruas garis titik E ke ADGF

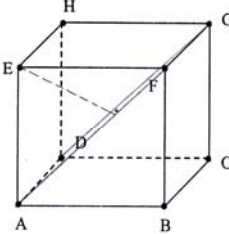
Gambar 4.86. Lembar Pekerjaan Siswa untuk Tipe 3 Butir Soal Kedua (c) Tes Diagnostik II

Tipe 4 :

Soal (c) :
Tentukan jarak titik E ke bidang ADGF pada kubus ABCD EFGH!

Pertanyaan :

- 1) Apakah yang ditanyakan dalam soal (c) di atas?
Mencari jarak titik E sampai ke bidang ADGF. (diagonal ruang)
- 2) Lukislah proses untuk menentukan jarak pada soal (c) di atas pada kubus ABCD EFGH di bawah ini :



- 3) Jelaskan langkah – langkah yang kalian lakukan untuk menentukan jarak dari soal (c) di atas :
Menentukan jarak antara titik E ke titik F, setelah itu kita mencari jarak E sampai bidang ADGF. jadi jaraknya hasil E.F di bagi dua, jadi hasilnya $\frac{1}{2} EF \sqrt{2}$.
- 4) Jadi, jarak titik E ke bidang ADGF pada kubus ABCD EFGH adalah ruas garis.....

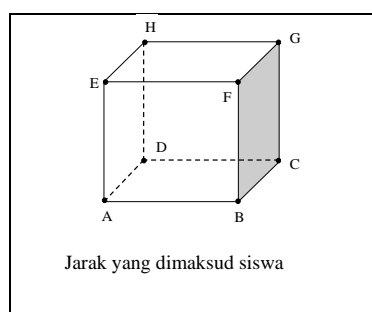
Gambar 4.87. Lembar Pekerjaan Siswa untuk Tipe 4 Butir Soal Kedua (c) Tes Diagnostik II

Berdasarkan jawaban-jawaban tersebut di atas, dapat dikatakan juga bahwa siswa mengalami kesulitan belajar mengenai jarak dari titik ke bidang dalam bangun ruang kubus ABCD.EFGH. Untuk mengetahui jenis kesulitan belajar yang dialami siswa, peneliti melakukan tes lisan dengan siswa yang memberikan jawaban salah atau jawaban yang tidak sesuai dengan yang diharapkan maupun siswa yang tidak mengerjakan soal (c) tersebut.

Peneliti melakukan tes lisan untuk siswa A yang mengerjakan soal (c) pada tes diagnostik I untuk tipe 1. Pada saat peneliti melakukan

tes lisan ternyata di luar dugaan jawaban yang diberikan oleh siswa A pada saat tes lisan berbeda dengan jawaban siswa A pada saat tes diagnostik II. Siswa A menjawab bahwa jaraknya adalah ruas garis EX dimana titik X adalah titik yang terletak pada setengah diagonal ruang EC.

Menurut siswa jaraknya adalah :



Gambar 4.88. Ilustrasi Jarak yang Dimaksud Siswa A

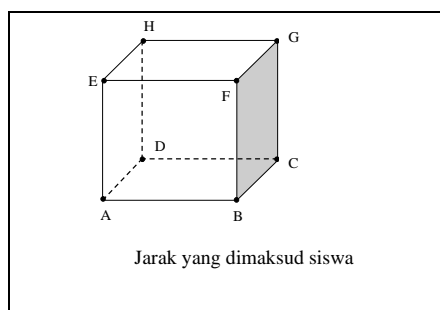
Jawaban yang diberikan oleh siswa A pada saat tes lisan ternyata sama dengan jawaban yang diberikan oleh siswa E pada saat tes lisan. Siswa E menjawab bahwa jarak dari titik E ke bidang ADGF pada kubus ABCD.EFGH adalah ruas garis EX dimana titik X adalah titik yang terletak pada setengah diagonal ruang EC. Berbeda dengan siswa A, siswa E ini menjawab sesuai dengan jawaban siswa E pada saat tes diagnostik II.

Terlihat bahwa kedua siswa tersebut (siswa A dan siswa E) mengalami kesulitan dalam belajar mengenai jarak dari titik ke bidang dalam bangun ruang. Dari jawaban yang diberikan oleh kedua siswa tersebut baik dalam tes lisan maupun pada saat pelaksanaan tes

diagnostik II siswa tidak memberikan jawaban yang benar atau sesuai dengan yang diharapkan. Peneliti beranggapan bahwa kedua siswa tersebut mengalami kesulitan mengenai prinsip jarak dari titik ke bidang dalam bangun ruang.

Tes lisan juga dilakukan untuk siswa F. Pada saat mengerjakan tes diagnostik II, siswa F ini mengalami kesalahan untuk tipe 2 yaitu siswa E ini langsung menarik garis dari titik E ke bidang ADGF yaitu pada titik A tanpa memperhatikan ketegaklurusan garis dari titik ke bidang. Pada saat peneliti melakukan tes lisan, siswa F menjawab bahwa jarak yang dimaksud adalah ruas garis EF. Siswa F kembali menjelaskan bahwa ruas garis EF adalah ruas garis terdekat yang ditarik dari titik E ke bidang ADGF.

Menurut siswa jaraknya adalah :



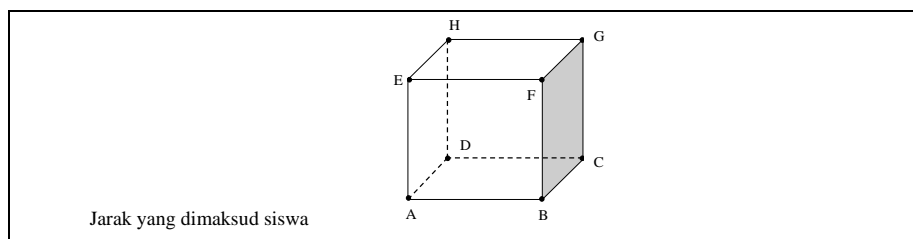
Gambar 4.89. Ilustrasi Jarak yang Dimaksud Siswa F

Jawaban siswa F tersebut sesuai dengan jawaban siswa F pada saat tes diagnostik II. Peneliti menganggap bahwa untuk menentukan jarak dari titik ke bidang, siswa F langsung menarik garis dari titik ke salah satu titik dalam bidang yang terdekat. Siswa F tersebut tidak

memperhatikan ketegaklurusan garis dengan bidang. Sehingga peneliti beranggapan bahwa siswa F tidak mengerti prinsip jarak dari titik ke bidang dalam bangun ruang (dalam hal ini kubus ABCD.EFGH).

Peneliti juga melakukan tes lisan dengan siswa D dimana siswa tersebut tidak mengerjakan soal (c). Peneliti memulai bertanya dengan siswa D dari pertanyaan mengenai informasi yang diketahui dalam soal. Siswa D menjawab bahwa yang ditanyakan dalam soal (c) adalah menentukan jarak titik E ke bidang ADGF pada kubus ABCD.EFGH.

Menurut siswa jaraknya adalah :



Gambar 4.90. Ilustrasi Jarak yang Dimaksud Siswa D

Siswa B memberi tahu peneliti bahwa jarak yang dimaksud adalah ruas garis EA. Pada saat peneliti bertanya mengenai alasan siswa D menjawab tersebut ternyata siswa D tidak dapat menjelaskan jawabannya. Berdasarkan uraian tersebut terlihat bahwa siswa D mengalami kesulitan dalam mengerjakan soal mengenai jarak dari titik ke bidang dalam bangun ruang.

Peneliti juga melakukan tes lisan terhadap siswa C, siswa G, siswa H, dan siswa I untuk soal (c). Tetapi keempat siswa tersebut langsung menggelengkan kepala dan menjawab tidak tahu. Bahkan siswa

C menjelaskan bahwa siswa C mengalami kesulitan yang berkaitan dengan bidang. Peneliti bertanya mengenai jawaban yang dikerjakan siswa pada saat tes diagnostik II. Ternyata keempat siswa beralasan bahwa jawaban tersebut “ngawur” atau siswa tersebut asal menjawab dan beralasan bahwa daripada soal tidak dikerjakan.

Dari jawaban-jawaban yang diberikan oleh siswa, dapat dilihat bahwa siswa mengalami kesulitan dalam mengerjakan soal mengenai jarak dari titik ke bidang dalam bangun ruang kubus ABCD.EFGH. Sebagian siswa menggunakan caranya sendiri dalam menjawab sub butir soal (c) tersebut, sehingga peneliti beranggapan bahwa siswa mengalami kesulitan dalam belajar mengenai prinsip jarak dari titik ke bidang dalam bangun ruang (dalam hal ini kubus ABCD.EFGH).

d. Untuk soal (d)

Sub butir soal (d) ini mengenai jarak dua garis bersilangan. Untuk dapat menjawab soal ini terlebih dahulu siswa menjawab mengenai informasi yang ditanyakan dalam soal kemudian siswa melukis proses untuk menentukan jarak kedua garis tersebut dalam kubus ABCD.EFGH yang sudah terdapat dalam soal. Kemudian siswa menjelaskan mengenai langkah-langkah untuk menentukan jarak tersebut dan siswa menyimpulkan mengenai jarak yang dimaksud dalam soal. Dalam soal ini berkaitan dengan pengetahuan siswa mengenai konsep jarak dan prinsip jarak dua garis bersilangan.

Dari 9 siswa yang mengerjakan tes diagnostik II yaitu dengan soal menentukan jarak garis AH ke garis FC pada kubus ABCD.EFGH, tidak ada siswa yang mengerjakan soal dengan jawaban yang benar. Terdapat 2 variasi jawaban salah yang dikerjakan siswa. Tipe 1 dikerjakan oleh siswa A yang hanya melukiskan dan menjelaskan bahwa jarak yang dimaksud adalah bidang ABGH, tipe 2 dikerjakan oleh 2 siswa (siswa B dan siswa F) yang melukiskan dan menjelaskan bahwa jarak yang dimaksud adalah panjang ruas garis HF. Sedangkan 6 siswa (siswa C, siswa D, siswa E, siswa G, siswa H, dan siswa I) tidak memberikan jawaban untuk sub butir soal (d) ini.

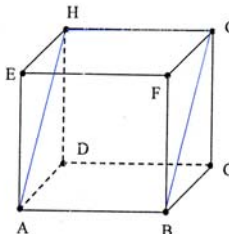
Jawaban-jawaban yang diberikan oleh siswa dimana siswa tersebut mengalami kesalahan, diantaranya adalah :

Tipe 1

Soal (d) :
Tentukan jarak garis AH ke garis FC pada kubus ABCD EFGH!

Pertanyaan :

- 1) Apakah yang ditanyakan dalam soal (d) di atas?
..... Jarak Garis AH ke Garis FC
- 2) Lukislah proses untuk menentukan jarak pada soal (d) di atas pada kubus ABCD EFGH di bawah ini :



- 3) Jelaskan langkah – langkah yang kalian lakukan untuk menentukan jarak dari soal (d) di atas :
..... Garis FC sama apa dengan Garis GB
- Karena kalau Garis FC akan berpotongan
- dengan Garis AH
- 4) Jadi, jarak garis AH ke garis FC pada kubus ABCD EFGH adalah ruas garis. AH.GB

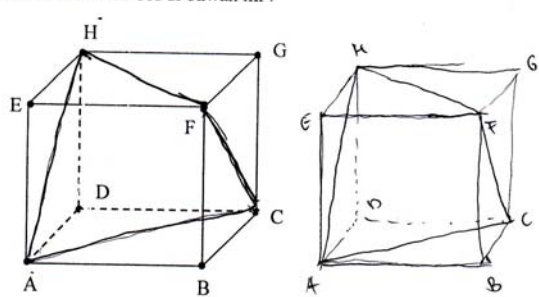
Gambar 4.91. Scan Lembar Pekerjaan Siswa untuk Tipe 1 Butir Soal Kedua (d) Tes Diagnostik II

Tipe 2 :

Soal (d) :
 Tentukan jarak garis AH ke garis FC pada kubus ABCD EFGH!

Pertanyaan :

- 1) Apakah yang ditanyakan dalam soal (d) di atas?
 Jarak garis AH ke FC.
- 2) Lukislah proses untuk menentukan jarak pada soal (d) di atas pada kubus ABCD EFGH di bawah ini :



- 3) Jelaskan langkah – langkah yang kalian lakukan untuk menentukan jarak dari soal (d) di atas :
 Tarik garis dr garis AH ke FC cari
 garis yg tegak lurus dg garis AH atau FC
 kemudian tentukan jaraknya

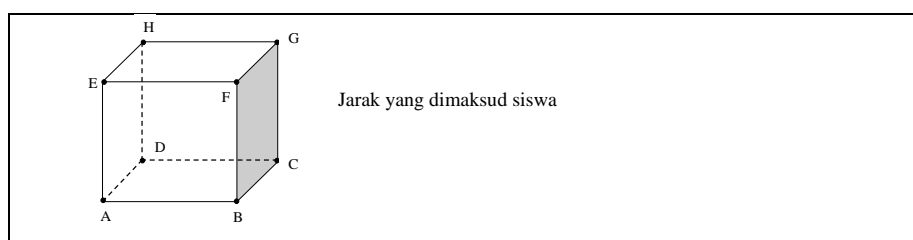
- 4) Jadi, jarak garis AH ke garis FC pada kubus ABCD EFGH adalah ruas garis..... AC & H.K

Gambar 4.92. Scan Lembar Pekerjaan Siswa untuk Tipe 2 Butir Soal Kedua (d) Tes Diagnostik II

Tes lisan dilakukan oleh peneliti untuk siswa yang mengalami kesalahan untuk kedua tipe tersebut di atas dan juga siswa yang tidak mengerjakan sub butir soal (d). Peneliti melakukan tes lisan dengan siswa A dimana siswa A mengalami kesalahan dalam menjawab soal (d) untuk tipe 1, yaitu siswa hanya melukiskan dan menjelaskan bahwa jarak yang dimaksud adalah bidang ABGH. Pada saat peneliti bertanya dengan siswa A mengenai soal (d), siswa A menjawab bahwa jarak yang

dimaksud adalah panjang ruas garis HF atau HC. Siswa A memberikan alasan bahwa dengan cara menarik garis dari salah satu titik yang terletak pada garis AH dengan salah satu titik pada garis FC. Siswa A tidak tahu bahwa ruas garis sebagai jarak kedua garis bersilangan itu harus tegak lurus.

Menurut siswa jaraknya adalah :



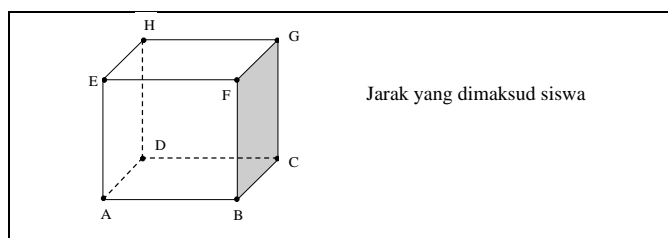
Gambar 4.93. Ilustrasi Jarak yang Dimaksud Siswa A

Jawaban yang diberikan oleh siswa A tersebut tidak sesuai dengan jawaban siswa A dalam tes diagnostik II. Tetapi dari kedua jawaban siswa A tersebut dapat dibuktikan bahwa siswa A mengalami kesulitan dalam mengerjakan soal mengenai jarak dua garis bersilangan dalam kubus ABCD.EFGH. Dalam hal ini peneliti beranggapan bahwa siswa mengalami kesulitan dalam memahami prinsip jarak dua garis bersilangan dalam bangun ruang (dalam hal ini kubus ABCD.EFGH).

Pada tes diagnostik I mengenai menentukan jarak dua garis bersilangan dalam bangun ruang kubus, siswa A ini memberikan jawaban tetapi salah menggunakan prosedur (menggunakan caranya sendiri) sehingga penyelesaiannya pun salah.

Peneliti juga melakukan tes lisan dengan siswa F dimana siswa F ini melakukan kesalahan untuk tipe 2 yaitu yang melukiskan dan menjelaskan bahwa jarak yang dimaksud adalah panjang ruas garis HF. Pada saat peneliti melakukan tes lisan dengan siswa F, jawaban yang diberikan siswa F cocok dengan jawaban yang diberikan siswa F pada saat tes diagnostik II. Siswa F menjawab bahwa jarak yang dimaksud adalah panjang ruas garis HF atau ruas garis AF. Siswa F memberikan alasan bahwa garis AF tau garis HF adalah ruas garis terdekat untuk menentukan jarak dari garis AH ke garis FC.

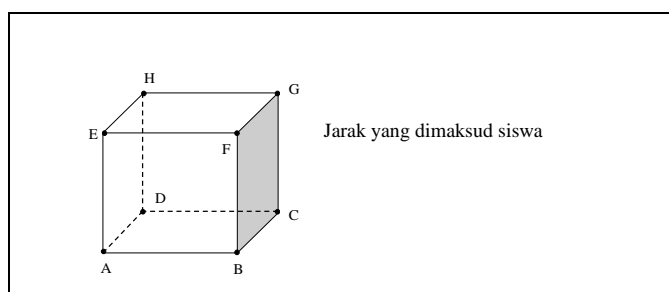
Menurut siswa jaraknya adalah :



Gambar 4.94. Ilustrasi Jarak yang Dimaksud Siswa F

Peneliti menganggap siswa F ini tidak mengingat mengenai prinsip jarak dua garis yang bersilangan dalam bangun ruang. Siswa F ini langsung membuat garis yang menghubungkan titik H yang terletak pada garis AH ke titik F yang terletak pada garis CF atau menarik garis dari titik A yang terletak pada garis AH ke titik F yang terletak pada garis FC. Sedangkan pada saat tes diagnostik I berkaitan dengan soal menghitung jarak dua garis bersilangan, siswa F tidak memberikan jawaban untuk sub butir soal tersebut.

Peneliti juga melakukan tes lisan terhadap siswa D, dimana siswa D tersebut tidak mengerjakan tes diagnostik II. Peneliti berusaha bertanya mengenai sub butir soal (d) terhadap siswa D. Peneliti ingin mencari kesulitan yang dilakukan oleh siswa D. Untuk soal (d) siswa D menjawab bahwa jarak yang dimaksud adalah panjang ruas garis HF. Siswa D memberikan alasan bahwa titik F menghubungkan titik A dan C. Menurut siswa jaraknya adalah :



Gambar 4.95. Ilustrasi Jarak yang Dimaksud Siswa D

Sama seperti siswa F, ternyata jawaban siswa D pada saat tes lisan juga menganggap bahwa dengan cara menarik garis dari titik H yang terletak pada garis AH dengan titik F yang terletak pada garis FC merupakan jarak yang diminta dalam soal. Padahal sebelum peneliti bertanya mengenai jarak yang dimaksud, peneliti bertanya mengenai informasi yang terdapat dalam soal kemudian meminta siswa D untuk menjelaskan untuk mencari jarak yang dimaksud. Pada akhirnya siswa D memberikan kesimpulan bahwa jarak yang dimaksud adalah ruas garis FH.

Peneliti beranggapan bahwa siswa D juga tidak mengingat mengenai prinsip jarak dua garis bersilangan dalam bangun ruang. Siswa D hanya menarik garis dari titik yang terletak pada garis pertama dan dihubungkan dengan titik yang terletak pada garis kedua tanpa memperhatikan bahwa titik yang dihubungkan adalah proyeksi dari titik yang sebelumnya. Untuk tes diagnostik I mengenai jarak dua garis bersilangan, siswa D tidak memberikan jawaban.

Dari jawaban-jawaban siswa melalui tes lisan maupun tes diagnostik II terlihat bahwa siswa mengalami kesulitan dalam mengerjakan soal mengenai jarak dua garis bersilangan. Kesalahan tersebut berkaitan dengan prinsip jarak dua garis bersilangan. Sebagian besar siswa menjawab bahwa jarak dua garis bersilangan dengan cara menarik garis dari titik yang terletak pada garis pertama terhadap titik yang terletak pada garis kedua tanpa memperhatikan bahwa sifat proyeksi tegak lurus titik terhadap garis.

e. Untuk soal (e)

Sub butir soal (e) ini berkaitan dengan jarak dua bidang yang sejajar. Sama seperti soal (d) untuk dapat menjawab soal ini terlebih dahulu siswa menjawab mengenai informasi yang ditanyakan dalam soal kemudian siswa melukis proses untuk menentukan jarak kedua bidang yang sejajar dalam kubus ABCD.EFGH yang sudah terdapat dalam soal, kemudian siswa menjelaskan mengenai langkah-langkah untuk menentukan jarak tersebut dan terakhir siswa menyimpulkan mengenai

jarak yang dimaksud dalam soal. Dalam soal ini berkaitan dengan konsep jarak dan prinsip jarak dua bidang yang sejajar.

Dari 9 siswa yang mengerjakan tes diagnostik II yaitu dengan soal menentukan jarak bidang ADHE ke bidang BCGF pada kubus ABCD.EFGH, hanya siswa B yang menjawab dengan benar. Terdapat 3 variasi jawaban yang dikerjakan oleh siswa. Tipe 1 dikerjakan oleh siswa F melukiskan dan menjelaskan bahwa jarak yang dimaksud adalah ruas garis DF. Tipe 2 oleh siswa E dan siswa I melukiskan bahwa jarak yang dimaksud adalah ruas garis AF atau ruas garis DG. Tipe 3 oleh 3 siswa (siswa A, siswa G, dan siswa H) yang hanya menjelaskan proses menentukan jarak tetapi dengan menggunakan caranya sendiri dan jawaban yang diberikan tidak sesuai dengan jawaban yang diberikan. Sedangkan 2 siswa (siswa C dan siswa D) tidak mengerjakan sub butir soal (e) ini.

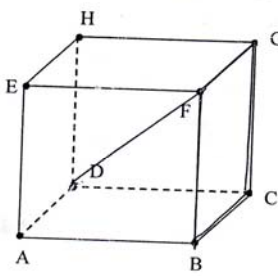
Jawaban-jawaban yang diberikan oleh siswa dimana siswa tersebut mengalami kesalahan, diantaranya adalah :

Tipe 1 :

Soal (e) :
 Tentukan jarak bidang ADHE ke bidang BCGF pada kubus ABCD EFGH!

Pertanyaan :

- 1) Apakah yang ditanyakan dalam soal (e) di atas?
 Jarak ADHE ke Bidang BCGF
- 2) Lukislah proses untuk menentukan jarak pada soal (e) di atas pada kubus ABCD EFGH di bawah ini :



- 3) Jelaskan langkah – langkah yang kalian lakukan untuk menentukan jarak dari soal (e) di atas :
 Buat Bidang BCGF dan cari garis...
 yaitu DF
- 4) Jadi, jarak bidang ADHE ke bidang BCGF pada kubus ABCD EFGH adalah ruas garis... DF

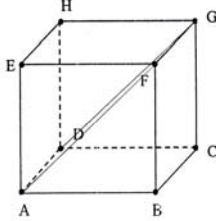
Gambar 4.96. Scan Lembar Pekerjaan Siswa untuk Tipe 1 Butir Soal Kedua (e) Tes Diagnostik II

Tipe 2 :

Soal (e) :
 Tentukan jarak bidang ADHE ke bidang BCGF pada kubus ABCD EFGH!

Pertanyaan :

- 1) Apakah yang ditanyakan dalam soal (e) di atas?
 Jarak dua bidang
- 2) Lukislah proses untuk menentukan jarak pada soal (e) di atas pada kubus ABCD EFGH di bawah ini :



- 3) Jelaskan langkah – langkah yang kalian lakukan untuk menentukan jarak dari soal (e) di atas :
 Mencari dgn menggunakan pythagoras :
 jadi jarak AF = $\sqrt{3}$ & DG = $\sqrt{2}$
- 4) Jadi, jarak bidang ADHE ke bidang BCGF pada kubus ABCD EFGH adalah ruas garis.....

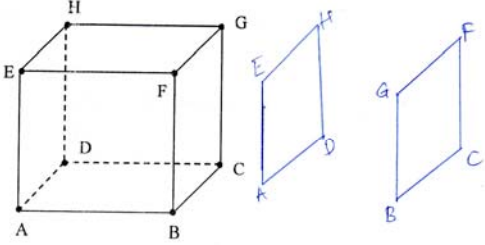
Gambar 4.97. Scan Lembar Pekerjaan Siswa untuk Tipe 2 Butir Soal Kedua (e) Tes Diagnostik II

Tipe 3 :

Soal (e) :
Tentukan jarak bidang ADHE ke bidang BCGF pada kubus ABCD EFGH!

Pertanyaan :

- 1) Apakah yang ditanyakan dalam soal (e) di atas?
..... Jarak bidang ADHE ke bidang BCGF
- 2) Lukislah proses untuk menentukan jarak pada soal (e) di atas pada kubus ABCD EFGH di bawah ini :



- 3) Jelaskan langkah – langkah yang kalian lakukan untuk menentukan jarak dari soal (e) di atas :
..... bidang ADHE dan bidang BCGF sejajar
- 4) Jadi, jarak bidang ADHE ke bidang BCGF pada kubus ABCD EFGH adalah ruas garis.....

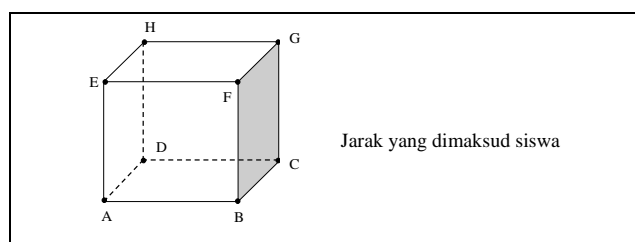
**Gambar 4.98. Scan Lembar Pekerjaan Siswa untuk Tipe 3
Butir Soal Kedua (e) Tes Diagnostik II**

Tes lisan dilakukan oleh peneliti untuk siswa yang mengalami kesalahan untuk ketiga tipe tersebut di atas dan juga siswa yang tidak mengerjakan sub butir soal (e) ini. Peneliti melakukan tes lisan dengan siswa F dimana siswa F ini melakukan kesalahan untuk tipe pertama melukiskan dan menjelaskan bahwa jarak yang dimaksud adalah ruas garis DF. Untuk mengetahui jenis kesulitan yang dialami oleh siswa F, peneliti melakukan tes lisan dengan siswa F untuk membandingkan jawaban siswa F pada saat tes lisan dan pada saat tes diagnostik II. Sehingga apabila jawaban siswa F pada saat tes lisan cocok dengan

jawaban siswa F pada saat tes diagnostik II maka siswa mengalami kesulitan. Apabila jawaban siswa pada saat tes lisan dan tes diagnostik II tidak cocok tetapi kedua jawaban tersebut salah maka siswa F juga mengalami kesulitan mengenai jarak dua bidang yang sejajar.

Peneliti memulai bertanya terhadap siswa F mengenai informasi yang ditanyakan dalam soal, kemudian siswa F menjawab bahwa yang ditanyakan dalam soal adalah mengenai menentukan jarak bidang ADHE ke bidang BCGF pada kubus ABCD.EFGH. Peneliti langsung bertanya terhadap siswa F mengenai langkah-langkah yang dilakukan untuk menentukan jarak untuk soal tersebut. Siswa F menjawab bahwa jarak antara bidang ADHE dan bidang BCGF adalah ruas garis DF. Karena garis DF adalah ruas garis terdekat antara bidang ADHE dan bidang BCGF.

Menurut siswa jaraknya adalah :



Gambar 4.99. Ilustrasi Jarak yang Dimaksud Siswa F

Kembali siswa F menjelaskan bahwa untuk menentukan jarak, harus ditarik garis yang terdekat. Peneliti beranggapan bahwa dari gambar kubus ABCD.EFGH yang terdapat dalam gambar, siswa F langsung beranggapan bahwa untuk menentukan jarak dari dua bidang

yang sejajar harus ditarik garis dari titik yang terletak pada bidang pertama dengan titik yang terletak pada bidang kedua. Dari titik sudut yang terlihat dalam model kubus ABCD.EFGH, dua titik yang terdekat adalah titik D dan titik F. Siswa tidak memperhatikan bahwa kedua titik tersebut apabila ditarik garis merupakan diagonal ruang, sehingga apabila siswa F dihadapkan dengan model bangun ruang kubus dalam bentuk konkret kemungkinan siswa akan mengerti.

Peneliti menganggap bahwa siswa F ini masih memerlukan model bangun ruang secara konkret untuk belajar mengenai pokok bahasan ini. Siswa F mengerjakan soal mengenai jarak masih dengan caranya sendiri yaitu siswa F menganggap bahwa untuk menentukan jarak harus ditarik garis yang terdekat.

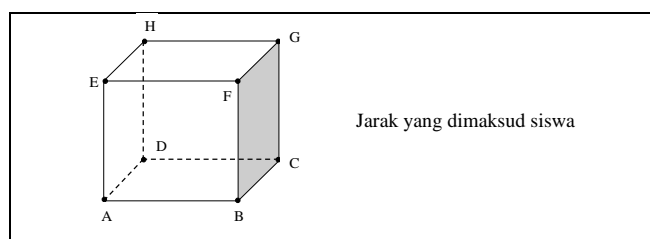
Sedangkan pada saat tes diagnostik I mengenai jarak dua bidang sejajar dalam bangun ruang kubus siswa F tidak memberikan jawaban untuk sub butir soal ini.

Tes lisan untuk tipe 2 peneliti laksanakan dengan siswa E. Dimana siswa E tersebut menjawab bahwa jarak bidang ADHE ke bidang BCGF pada kubus ABCD.EFGH adalah ruas garis AF atau ruas garis DG. Pada saat peneliti melakukan tes lisan ternyata siswa E tidak bisa menjawabnya. Akhirnya peneliti bertanya mengenai jawaban siswa E pada saat tes diagnostik II. Ternyata siswa E mengaku bahwa siswa hanya menjawab “ngawur” daripada siswa E tidak mengerjakan soal tersebut. Jawaban siswa E tersebut disayangkan oleh peneliti. Oleh

karena itu, peneliti beranggapan bahwa siswa E mengalami kesulitan mengenai jarak dua bidang sejajar dalam bangun ruang. Sedangkan pada tes diagnostik I, siswa E tidak memberikan jawab untuk sub butir soal mengenai jarak dua bidang sejajar.

Untuk kesalahan tipe 3, peneliti melakukan tes lisan dengan siswa A dan siswa H. Peneliti memulai bertanya dengan siswa A mengenai informasi yang ditanyakan dalam soal. Siswa A menjelaskan bahwa soal tersebut mengenai menentukan jarak bidang ADHE ke bidang BCGF pada kubus ABCD.EFGH. Untuk mencari jarak yang dimaksud siswa A menjelaskan langkah-langkahnya yaitu siswa A menjawab bahwa jarak bidang ADHE ke bidang BCGF adalah ruas garis EX, dimana X adalah tengah-tengah FB atau HY dimana Y tengah-tengah GC. Pada saat peneliti bertanya alasannya ternyata siswa A tidak dapat menjelaskan jawabannya.

Menurut siswa jaraknya adalah :



Gambar 4.100. Ilustrasi Jarak yang Dimaksud Siswa A

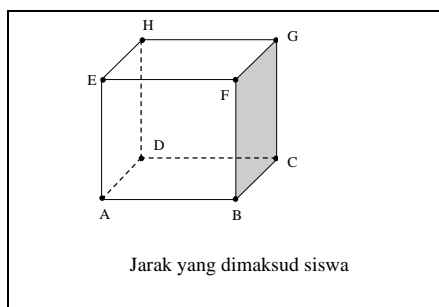
Dalam tes diagnostik II, siswa A menjawab bahwa bidang ADHE dan bidang BCGF adalah sejajar. Padahal informasi yang ditanyakan dalam soal tidak meminta siswa untuk menjelaskan kedudukan dua

bidang tersebut. Dari tes lisan dan jawaban siswa dalam tes diagnostik II terlihat bahwa siswa A menggunakan caranya sendiri dalam menjawab soal mengenai jarak dua bidang yang sejajar. Dari dua jenis jawaban siswa A tersebut, siswa A tidak sama sekali mengingat mengenai prinsip jarak dua bidang yang sejajar dalam bangun ruang.

Terdapat kecocokan antara tes lisan dan jawaban siswa A pada saat tes diagnostik II yaitu siswa A mengalami kesulitan dalam menjawab soal mengenai jarak dua bidang sejajar. Oleh karena itu, peneliti menganggap bahwa siswa A mengalami kesulitan dalam mengerjakan jarak dua bidang sejajar yang berkaitan dengan konsep dan prinsip jarak dua bidang sejajar. Hal ini sesuai dengan jawaban siswa A pada saat tes diagnostik I mengenai jarak dua bidang sejajar dimana siswa A mengerjakan soal tersebut tetapi menggunakan caranya sendiri sehingga hasil penyelesaiannya salah.

Berbeda dengan siswa H dimana siswa H juga mengalami kesalahan untuk tipe 3. Pada saat tes lisan, siswa H dapat menjawab dengan benar soal mengenai jarak dua bidang yang sejajar. Siswa H menjawab bahwa jarak bidang ADHE ke bidang BCGF adalah ruas garis AB.

Menurut siswa jaraknya adalah :



Gambar 4.101. Ilustrasi Jarak yang Dimaksud Siswa H

Jawaban siswa H tersebut berbeda dengan jawaban siswa H dalam tes diagnostik II. Dimana dalam tes diagnostik II, siswa H menggunakan caranya sendiri dalam menjawab soal tersebut. Peneliti menganggap bahwa siswa H kurang teliti dalam menjawab sub butir soal (e). Untuk sub butir soal mengenai jarak dua bidang sejajar dalam bangun ruang yang terdapat dalam tes diagnostik I, siswa H tidak memberikan jawaban soal tersebut.

Dari jawaban siswa pada saat tes lisan dan jawaban siswa dalam tes diagnostik II terlihat bahwa sebagian siswa masih mengalami kesulitan dalam mengerjakan soal mengenai jarak dua bidang sejajar. Siswa masih menggunakan caranya sendiri dalam mengerjakan sub butir soal ini.

Sedangkan jawaban siswa untuk tes diagnostik I berkaitan dengan jarak dari titik, garis, dan bidang dalam bangun ruang sebagian besar siswa tidak mengerjakan butir soal ketiga dan siswa juga masih banyak mengalami kesalahan dalam menjawab butir soal ketiga.

Secara keseluruhan berdasarkan jawaban-jawaban siswa pada saat tes lisan maupun jawaban siswa dalam tes diagnostik II, siswa kesulitan dalam memahami soal yang disajikan dalam bentuk seperti butir soal kedua tes diagnostik II ini. Sehingga jawaban yang diberikan siswa tidak sesuai dengan yang diharapkan.

3. Butir Soal Ketiga dan Hasil Pekerjaan Siswa

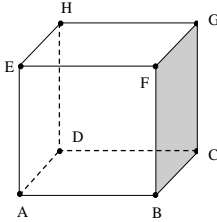
Butir soal ketiga yang dikembangkan peneliti adalah sebagai berikut:

3. Diketahui kubus ABCD EFGH, bacalah setiap soal di bawah ini dan jawablah pertanyaannya :

Soal (a) :
Tentukan sudut antara garis AG dan bidang ABCD pada kubus ABCD EFGH!

Pertanyaan :

- 1) Apakah yang ditanyakan dalam soal (a) di atas?
.....
- 2) Lukislah proses untuk menentukan sudut pada soal (a) di atas pada kubus ABCD EFGH di bawah ini :
.....



- 3) Jelaskan langkah – langkah yang kalian lakukan untuk menentukan sudut dari soal (a) di atas :
.....
.....
- 4) Jadi, sudut antara garis AG dan bidang ABCD adalah sudut

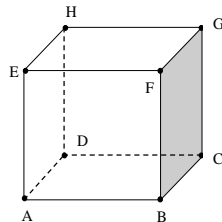
Gambar 4.102. Scan Lembar Soal Butir Soal Ketiga (a) Tes Diagnostik II

Soal (b) :

Tentukan sudut antara bidang BDE dan bidang ABCD pada kubus ABCD EFGH!

Pertanyaan :

- 1) Apakah yang ditanyakan dalam soal (b) di atas?
.....
- 2) Lukislah proses untuk menentukan sudut pada soal (b) di atas pada kubus ABCD EFGH di bawah ini :



- 3) Jelaskan langkah – langkah yang kalian lakukan untuk menentukan sudut dari soal (b) di atas :
.....
.....
- 4) Jadi, sudut antara bidang BDE dan bidang ABCD adalah sudut

Gambar 4.103. Scan Lembar Soal Butir Soal Ketiga (b) Tes Diagnostik II

Butir soal ketiga ini berkaitan dengan sudut antara garis menembus bidang dan sudut yang terbentuk oleh dua bidang yang berpotongan. Sama seperti butir soal kedua, peneliti bersama guru mengembangkan butir soal ketiga berbeda dengan soal pada butir keempat pada tes diagnostik I. Pada butir soal ketiga ini peneliti dan guru juga benar-benar ingin mengetahui letak kesulitan yang dialami siswa. Seperti butir soal kedua, dalam setiap sub butirnya masih terdiri dari 4 soal. Keempat soal tersebut berkaitan dengan informasi dalam soal, lukisan sudut yang merupakan jawaban dari soal yang ditanyakan dan merupakan lukisan yang digambar sendiri oleh siswa dimana bangun ruang yang ditanyakan sudah terdapat dalam soal. Terakhir merupakan kesimpulan dari sudut yang dimaksud.

Untuk menjawab sub butir soal tersebut, siswa harus menjawab 4 soal yang tersedia di setiap sub butir soal nya. Mulai dari soal yang berkaitan dengan informasi yang ditanyakan dalam soal, kemudian siswa melukis mengenai sudut yang dimaksud dalam soal. Apabila siswa dapat melukis sudut yang dimaksud dengan benar maka siswa dapat menjelaskan langkah-langkah untuk menentukan sudut yang dimaksud dalam soal. Terakhir siswa memberikan kesimpulan mengenai sudut yang dimaksud.

Pertanyaan kedua sub butir soal tersebut yaitu mengenai sudut yang terbentuk dari garis menembus bidang dan sudut yang terbentuk dari dua bidang yang berpotongan pada bangun ruang kubus ABCD.EFGH. Apabila siswa mengingat dan mengerti mengenai konsep sudut, prinsip sudut yang terbentuk dari garis dan bidang yang berpotongan dan prinsip sudut yang terbentuk dari dua bidang yang berpotongan maka siswa akan dapat menjawab butir soal ketiga pada tes diagnostik II ini.

Pada butir soal ketiga ini, peneliti juga tidak menghadirkan perhitungan seperti pada tes diagnostik I. Hal ini dikarenakan peneliti bersama guru ingin mengetahui kemampuan siswa dalam mengerjakan soal-soal yang berkaitan dengan konsep sudut. Selain itu ingin mengetahui letak kesulitan siswa dalam mengerjakan soal mengenai sudut antara garis dan bidang, sehingga dalam butir soal ini lebih ditekankan pada pengetahuan siswa mengenai konsep dan prinsip sudut yang terbentuk dari garis dan bidang dalam bangun ruang.

Dalam pelaksanaan tes, diperoleh kenyataan bahwa masih banyak soal yang dijawab salah oleh siswa. Hal ini membuktikan bahwa siswa mengalami kesulitan dalam menjawab soal-soal mengenai sudut antara garis dan bidang dalam bangun ruang. Bahkan terdapat sebagian siswa yang tidak mengerjakan butir soal ketiga ini. Terutama mengenai langkah-langkah untuk menentukan sudut. Siswa lebih menyukai soal dalam bentuk gambar.

Berikut ini adalah deskripsi letak kesalahan siswa pada saat mengerjakan butir soal ketiga untuk tes diagnostik II :

a. Untuk Soal (a)

Soal (a) mengenai menentukan sudut antara garis AG dan bidang ABCD pada kubus ABCD.EFGH. Jawaban yang diharapkan adalah :

Soal (a) :

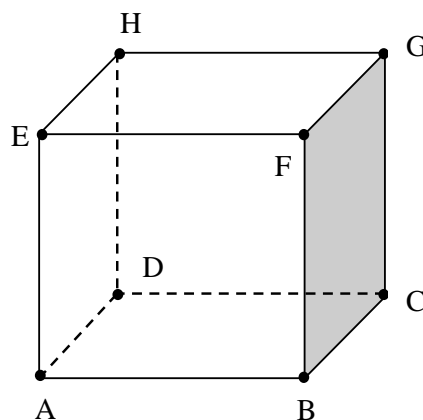
Tentukan sudut antara garis AG dan bidang ABCD pada kubus ABCD.EFGH!

Pertanyaan :

- 1) Apakah yang ditanyakan dalam soal (a) di atas?

Sudut antara garis AG dan bidang ABCD pada kubus ABCD.EFGH

- 2) Lukislah proses untuk menentukan sudut pada soal (a) di atas pada kubus ABCD.EFGH di bawah ini :



- 3) Jelaskan langkah – langkah yang kalian lakukan untuk

menentukan sudut dari soal (a) di atas :

- *Garis AG menembus bidang ABCD di titik A*
- *Titik G terletak pada garis AG, C adalah proyeksi titik G pada bidang ABCD*
- *Hubungkan titik A dengan titik C*
- *$\angle GAC$ adalah sudut antara garis AG dengan bidang ABCD*

4) Jadi, sudut antara garis AG dan bidang ABCD adalah sudut $\angle GAC$

**Gambar 4.104. Scan Lembar Kunci Jawaban Butir Soal Ketiga (a)
Tes Diagnostik II**

Deskripsi :

Dari 9 siswa yang mengerjakan tes diagnostik II mengenai menentukan sudut antara garis AG dan bidang ABCD pada kubus ABCD EFGH, hanya siswa B dan siswa E yang dapat mengerjakan sub butir soal (a) ini. Terdapat 3 variasi jawaban yang salah dan dilakukan oleh 4 siswa (siswa A, siswa F, siswa H, dan siswa I). keempat siswa tersebut hanya menggunakan caranya sendiri untuk mengerjakan sub butir soal (a) ini dan jawaban yang diberikan tidak sesuai dengan jawaban yang diharapkan. Sedangkan 3 siswa (siswa C, siswa D, dan siswa G) tidak memberikan jawaban untuk sub butir soal (a) ini.

b. Untuk Soal (b)

Soal (b) mengenai menentukan sudut antara bidang BDE dan bidang ABCD pada kubus ABCD.EFGH.

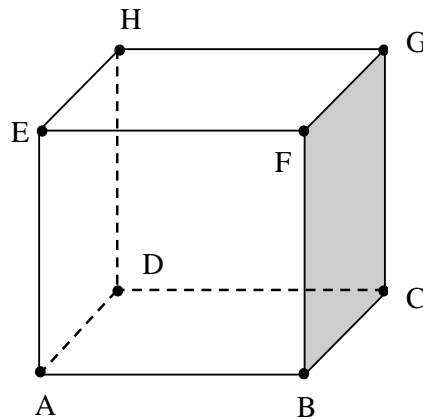
Jawaban yang diharapkan adalah :

Soal (b) :

Tentukan sudut antara bidang BDE dan bidang ABCD pada kubus ABCD.EFGH!

Pertanyaan :

- 1) Apakah yang ditanyakan dalam soal (b) di atas?
Sudut antara bidang BDE dan bidang ABCD pada kubus ABCD.EFGH
- 2) Lukislah proses untuk menentukan sudut pada soal (b) di atas pada kubus ABCD.EFGH di bawah ini :



- 3) Jelaskan langkah – langkah yang kalian lakukan untuk menentukan sudut dari soal (b) di atas :
 - *Membuat bidang BDE*
 - *Garis perpotongan antara bidang BDE dan bidang ABCD adalah garis BD*
 - *Membuat garis pada bidang BDE yang tegak lurus garis BD (garis EX) dan membuat garis pada bidang ABCD yang tegak lurus garis BD (garis AC) dan bertemu di titik X*
 - *$\angle AXE / \angle EXA$ atau $\angle EXC / \angle CXE$ adalah sudut yang terbentuk antara bidang BDE dan bidang ABCD*
- 4) Jadi, sudut antara bidang BDE dan bidang ABCD adalah sudut $\angle AXE / \angle EXA$ atau $\angle EXC / \angle CXE$

**Gambar 4.105. Scan Lembar Kunci Jawaban Butir Soal Ketiga (b)
Tes Diagnostik II**

Deskripsi :

Dari 9 siswa yang mengerjakan tes diagnostik II mengenai menentukan sudut antara bidang BDE dan bidang ABCD pada kubus ABCD EFGH, hanya siswa B yang dapat mengerjakan soal dengan jawaban yang benar. Terdapat 2 variasi jawaban salah. Diantaranya siswa A hanya melukiskan bidang BCE dan menjelaskan bahwa sudut yang dimaksud adalah $\angle E$. Dari 3 siswa (siswa E, siswa F, dan siswa H) hanya melukiskan bidang BDE. Sedangkan 4 siswa (siswa C, siswa D, siswa G, dan siswa I) tidak memberikan jawaban untuk sub butir soal (b) ini.

Berikut merupakan tabel mengenai letak kesalahan siswa dalam menyelesaikan tes diagnostik II geometri dimensi tiga untuk butir soal ketiga:

Tabel 4.7. Letak Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Tes Diagnostik II Butir Soal Ketiga

Siswa	Butir Soal Ketiga								Skor
	a				b				
	i	ii	iii	iv	i	ii	iii	iv	
A	1	0	0	0	1	0	0	0	2
B	1	1	1	1	1	1	1	1	8
C	-	-	-	1	-	-	-	0	1
D	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E	0	1	0	-	-	0	-	-	1
F	1	0	0	0	1	0	0	0	2
G	1	-	-	-	1	-	-	-	2
H	1	1	1	-	1	0	0	-	4
I	0	1	0	-	-	-	-	-	1

Keterangan (Untuk Tabel 4.7):

1 = Jawaban Benar

0 = Jawaban Salah

- = Soal tidak dikerjakan

*= Apabila alternatif jawaban yang diharapkan lebih dari satu, dan siswa menjawab benar dan lebih dari satu.

Berdasarkan tabel dan deskripsi letak kesalahan yang dialami siswa dapat dilihat bahwa siswa masih mengalami kesalahan dalam menjawab butir soal ketiga tes diagnostik II geometri dimensi tiga ini. Bahkan masih terdapat siswa yang tidak memberikan jawaban untuk butir soal ketiga ini.

Penyajian soal untuk butir soal ketiga ini berbeda dengan butir soal pada tes diagnostik I, karena yang diharapkan peneliti dan guru adalah benar-benar ingin mengetahui kesulitan yang dialami siswa mengenai konsep dan prinsip sudut dalam bangun ruang.

Peneliti kemudian melakukan tes lisan untuk mengetahui kesulitan yang dialami kembali oleh siswa. Berikut analisis jawaban dan tes lisan siswa untuk butir soal ketiga tes diagnostik II:

a. Untuk soal (a)

Berdasarkan deskripsi letak kesalahan siswa, jawaban yang salah dilakukan oleh 4 siswa yaitu siswa A, siswa F, siswa H, dan siswa I. keempat siswa tersebut hanya menggunakan caranya sendiri untuk mengerjakan sub butir soal (a).

Jawaban-jawaban yang diberikan oleh siswa dimana siswa tersebut mengalami kesalahan, diantaranya adalah :

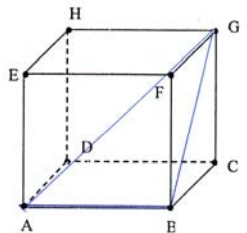
Siswa A :

3. Diketahui kubus ABCD EFGH, bacalah setiap soal di bawah ini dan jawablah pertanyaannya :

Soal (a) :
Tentukan sudut antara garis AG dan bidang ABCD pada kubus ABCD EFGH!

Pertanyaan :

- 1) Apakah yang ditanyakan dalam soal (a) di atas?
.....Sudut antara Garis AG dan bidang ABCD.....
- 2) Lukislah proses untuk menentukan sudut pada soal (a) di atas pada kubus ABCD EFGH di bawah ini :



- 3) Jelaskan langkah – langkah yang kalian lakukan untuk menentukan sudut dari soal (a) di atas :
.....bidang AEG dalam bidang ABCD.....
.....
.....
- 4) Jadi, sudut antara garis AG dan bidang ABCD adalah sudutG.....

Gambar 4.106. Scan Lembar Pekerjaan Siswa A untuk Butir Soal Ketiga (a) Tes Diagnostik II

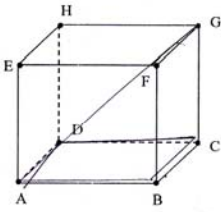
Siswa F :

3. Diketahui kubus ABCD EFGH, bacalah setiap soal di bawah ini dan jawablah pertanyaannya :

Soal (a) :
Tentukan sudut antara garis AG dan bidang ABCD pada kubus ABCD EFGH!

Pertanyaan :

- 1) Apakah yang ditanyakan dalam soal (a) di atas?
Tentukan sudut antara garis AG dan bidang ABCD pada kubus ABCD EFGH
- 2) Lukislah proses untuk menentukan sudut pada soal (a) di atas pada kubus ABCD EFGH di bawah ini :



- 3) Jelaskan langkah – langkah yang kalian lakukan untuk menentukan sudut dari soal (a) di atas :
Buat bidang ABCD dan garis AG, setelah DF
- 4) Jadi, sudut antara garis AG dan bidang ABCD adalah sudut*DF*

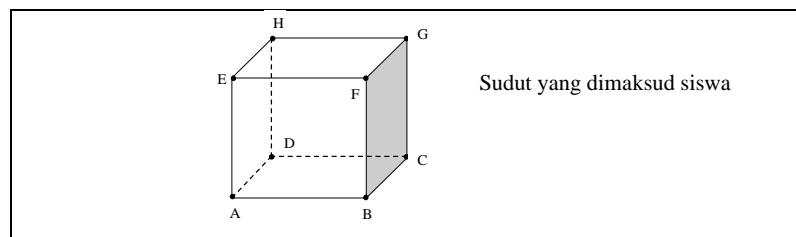
Gambar 4.107. Scan Lembar Pekerjaan Siswa F untuk Butir Soal Ketiga (a) Tes Diagnostik II

Berdasarkan jawaban-jawaban tersebut di atas, dapat dikatakan juga bahwa siswa mengalami kesulitan belajar mengenai sudut yang terbentuk dari garis dan bidang dalam bangun ruang kubus ABCD.EFGH. Untuk mengetahui letak kesulitan siswa, peneliti melakukan tes lisan dengan siswa. Hal ini bertujuan untuk membandingkan jawaban siswa pada saat tes lisan dan jawaban siswa pada saat tes diagnostik II. Apabila kedua jawaban yang disebutkan siswa cocok maka siswa mengalami kesulitan sesuai dengan yang disampaikan oleh siswa. Tetapi, apabila kedua jawaban siswa tidak cocok dan kedua

jawaban tersebut salah maka siswa juga mengalami kesulitan dalam mengerjakan sub butir soal ini.

Tes lisan peneliti lakukan dengan siswa yang mengalami kesalahan dalam menjawab butir soal ketiga tersebut. Peneliti mulai melakukan tes lisan dengan siswa A dimulai dari informasi yang diketahui dalam soal. Siswa menjawab bahwa soal (a) mengenai sudut antara garis AG dan bidang ABCD pada kubus ABCD.EFGH. Siswa A kembali menjawab bahwa sudut yang terbentuk antara garis AG dan bidang ABCD pada kubus ABCD.EFGH adalah $\angle GCD$. Peneliti bertanya alasan siswa menjawab jawaban tersebut, ternyata siswa tidak dapat memberikan alasannya. Pada saat peneliti bertanya mengenai definisi dari sudut, ternyata siswa juga tidak dapat menjelaskan alasannya.

Menurut siswa sudut yang terbentuk antara garis AG dan bidang ABCD adalah :



Gambar 4.108. Ilustrasi Sudut yang Dimaksud Siswa A

Dari jawaban yang diberikan oleh siswa A terlihat bahwa siswa A mengalami kesulitan dalam mengerjakan soal mengenai sudut yang terbentuk dari garis menembus bidang. Hal ini sesuai dengan jawaban siswa A pada saat pelaksanaan tes diagnostik II yang menyebutkan

bahwa sudut antara garis AG dan bidang ABCD adalah sudut G. Walaupun terdapat perbedaan antara jawaban siswa pada saat tes diagnostik II dan jawaban siswa pada saat tes lisan tetapi kedua jawaban siswa salah dan hal ini membuktikan bahwa siswa A mengalami kesulitan dalam mengerjakan soal mengenai sudut antara garis menembus bidang.

Sedangkan jawaban siswa A pada saat tes diagnostik I mengenai sudut antara garis menembus bidang, siswa A tersebut menggunakan caranya sendiri dan jawaban yang dikerjakan siswa A salah.

Pada saat peneliti melakukan tes lisan dengan siswa F, ternyata siswa F tidak bisa menjawabnya. Siswa F beralasan bahwa siswa tidak mengetahui proses untuk menentukan sudut. Jawaban siswa untuk tes diagnostik II adalah siswa menyebutkan bahwa sudut antara garis AG dan bidang ABCD adalah sudut DF. Hal ini membuktikan bahwa siswa F mengalami kesulitan dalam mengerjakan soal mengenai sudut antara garis menembus bidang dalam bangun ruang.

Untuk dapat menjawab soal ini siswa harus menentukan proyeksi dari garis AG pada bidang ABCD, kemudian sudut yang dimaksud adalah sudut yang terbentuk dari garis AG dan proyeksi garis AG pada bidang ABCD. Kenyataan yang diperoleh untuk siswa masih mengalami kesalahan tidak melakukan proses yang demikian. Siswa menggunakan caranya sendiri dalam mengerjakan sub butir soal tersebut dan masih terdapat siswa yang tidak memberikan jawaban untuk sub butir soal ini.

Peneliti menganggap bahwa siswa yang mengalami kesalahan dan tidak mengerjakan sub butir soal (a) ini tidak mengerti mengenai prinsip sudut yang terbentuk dari garis menembus bidang.

Pada saat tes diagnostik I mengenai sudut antara garis menembus bidang dalam bangun ruang kubus, siswa F ini juga menggunakan caranya sendiri dalam menjawab soal tersebut. Sehingga penyelesaiannya salah.

b. Untuk soal (b)

Berdasarkan deskripsi letak kesalahan siswa, terdapat 2 variasi jawaban salah. Diantaranya tipe 1 dikerjakan oleh siswa A yang hanya melukiskan bidang BCE dan menjelaskan bahwa sudut yang dimaksud adalah $\angle E$. Tipe 2 dikerjakan oleh 3 siswa (siswa E, siswa F, dan siswa H) hanya melukiskan bidang BDE. Sedangkan 4 siswa (siswa C, siswa D, siswa G, dan siswa I) tidak memberikan jawaban untuk sub butir soal (b) ini.

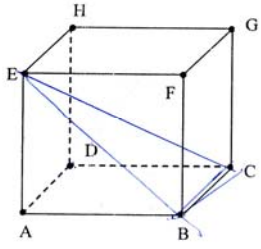
Jawaban-jawaban yang diberikan oleh siswa dimana siswa tersebut mengalami kesalahan, diantaranya adalah :

Tipe 1 :

Soal (b) :
 Tentukan sudut antara bidang BDE dan bidang ABCD pada kubus ABCD EFGH!

Pertanyaan :

- 1) Apakah yang ditanyakan dalam soal (b) di atas?
 Sudut antara bidang BDE dan bidang ABCD
- 2) Lukislah proses untuk menentukan sudut pada soal (b) di atas pada kubus ABCD EFGH di bawah ini :



- 3) Jelaskan langkah – langkah yang kalian lakukan untuk menentukan sudut dari soal (b) di atas :
 cari garis E ke bidang BC
 jadi garis BCE
 bidang
- 4) Jadi, sudut antara bidang BDE dan bidang ABCD adalah sudut ...
 di bidang BCE sudutnya LE

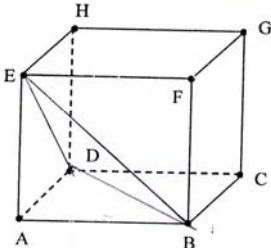
Gambar 4.109. Scan Lembar Pekerjaan Siswa untuk Tipe 1 Butir Soal Ketiga (a) Tes Diagnostik II

Tipe 2 :

Soal (b) :
Tentukan sudut antara bidang BDE dan bidang ABCD pada kubus ABCD EFGH!

Pertanyaan :

- 1) Apakah yang ditanyakan dalam soal (b) di atas?
..... Sudut antara bidang BDE & ABCD
- 2) Lukislah proses untuk menentukan sudut pada soal (b) di atas pada kubus ABCD EFGH di bawah ini :

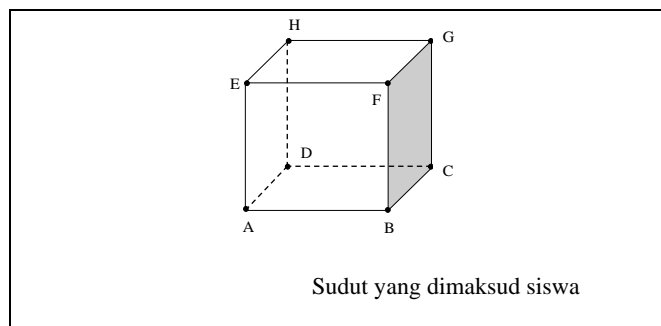


- 3) Jelaskan langkah – langkah yang kalian lakukan untuk menentukan sudut dari soal (b) di atas :
..... tentukan diagonal dulu $\sqrt{2}$ setelah di ketahui silangkan ke di keti kem dgn \sin cos & tg
.....
.....
- 4) Jadi, sudut antara bidang BDE dan bidang ABCD adalah sudut

Gambar 4.110. Scan Lembar Pekerjaan Siswa untuk Tipe 2 Butir Soal Ketiga (b) Tes Diagnostik II

Peneliti melakukan tes lisan dengan siswa A untuk mengetahui jenis kesulitan yang dialami. Dimana siswa A hanya melukiskan bidang BCE pada jawaban tes diagnostik II. Pada saat tes lisan untuk soal (b) ini, siswa A menjawab bahwa sudut yang terbentuk antara bidang BDE dan bidang ABCD adalah $\angle ADB$, siswa juga tidak dapat menjelaskan alasannya ketika peneliti bertanya mengenai alasannya.

Menurut siswa sudut yang terbentuk dari bidang BDE dan bidang ABCD adalah :



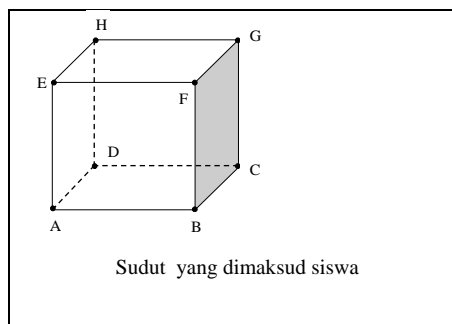
Gambar 4.111. Ilustrasi Sudut yang Dimaksud Siswa A

Dari jawaban yang diberikan oleh siswa A terlihat bahwa siswa A mengalami kesulitan dalam mengerjakan soal mengenai sudut antara dua bidang yang berpotongan. Siswa A ini tidak menggunakan prinsip sudut yang terbentuk dari dua bidang yang berpotongan. Tetapi menggunakan caranya sendiri dalam mengerjakan soal (b) ini. Terlihat kedua jawaban siswa A tersebut salah dan tidak sesuai dengan yang diharapkan.

Sedangkan pada saat tes diagnostik I mengenai sudut dua bidang berpotongan dalam bangun ruang kubus. Siswa A menggunakan caranya sendiri dalam mengerjakan soal tersebut sehingga penyelesaiannya salah.

Berbeda dengan siswa A, siswa H mempunyai jawaban lain pada saat tes lisan dan jawaban siswa H juga berbeda dengan jawaban pada saat tes diagnostik II. Dalam wawancara, siswa H menjawab bahwa sudut yang terbentuk antara bidang BDE dan bidang ABCD adalah $\angle EDA$, tetapi siswa tidak dapat menjelaskan alasannya ketika peneliti bertanya mengenai alasannya.

Menurut siswa H sudut nya adalah :



Gambar 4.112. Ilustrasi Sudut yang Dimaksud Siswa H

Terdapat perbedaan antara jawaban siswa H dalam tes lisan dan jawaban siswa H dalam tes diagnostik II. Kedua jawaban yang diberikan oleh siswa H salah dan tidak sesuai dengan yang diharapkan. Siswa H ini juga menjawab dengan caranya sendiri. Peneliti beranggapan bahwa siswa H juga tidak mengerti mengenai prinsip sudut yang terbentuk antara dua bidang yang berpotongan. Jawaban siswa H dalam tes diagnostik I, menggunakan caranya sendiri sehingga hasil penyelesaiannya juga salah.

Peneliti juga melakukan tes lisan terhadap siswa yang tidak mengerjakan butir soal ini. Tetapi jawaban yang siswa berikan semuanya sama. Siswa tidak mengerti maksud sudut, bahkan pada saat peneliti bertanya mengenai langkah-langkah mencari sudut yang ditanyakan dalam soal, siswa menggelengkan kepala dan menjawab tidak tahu.

Sama seperti sub butir soal (a), sub butir soal (b) ini siswa masih menggunakan caranya sendiri dalam mengerjakan soal. Peneliti beranggapan bahwa sebagian siswa masih mengalami kesulitan dalam

mengerjakan sub butir soal (b). dan kesulitan yang dialami siswa berkaitan dengan prinsip sudut yang terbentuk dari dua bidang yang berpotongan.

Dari jawaban siswa pada saat tes lisan dan jawaban siswa dalam tes diagnostik II terlihat bahwa sebagian siswa masih mengalami kesulitan dalam mengerjakan soal mengenai sudut antara garis menembus bidang dan sudut dua bidang berpotongan.

Sedangkan jawaban siswa untuk tes diagnostik I berkaitan dengan sudut antara garis menembus bidang dan sudut antara dua bidang berpotongan, sebagian besar siswa hanya mengerjakan untuk sub butir soal (a) sedangkan untuk sub butir soal (b) terdapat 4 siswa yang tidak mengerjakan.

Secara keseluruhan untuk butir soal ketiga ini, sebagian siswa masih mengalami kesulitan dalam mengerjakan soal berkaitan dengan konsep sudut, prinsip sudut antara garis dan bidang yang berpotongan dan prinsip sudut antara dua bidang yang berpotongan. Masih terdapat siswa yang belum mengerti mengenai penulisan sudut. Siswa F menganggap bahwa DF adalah sudut yang terbentuk dari garis AG dan bidang ABCD dalam kubus ABCD.EFGH. Hal ini membuktikan bahwa siswa F tersebut belum mengerti mengenai pengertian dari sudut. Pada saat tes lisan, siswa F juga tidak bisa menjelaskan alasannya.

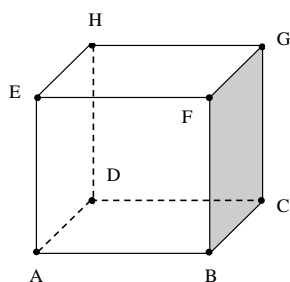
Berdasarkan hasil dari tes diagnostik I dan hasil dari tes diagnostik II, dapat diketahui bahwa siswa mengalami kesulitan dalam belajar geometri dimensi tiga. Hal tersebut dilihat dari kesalahan-kesalahan siswa dalam mengerjakan soal mengenai geometri dimensi tiga.

Dari hasil tersebut, peneliti memberikan isian singkat untuk membandingkan hasil jawaban siswa berdasarkan tes diagnostik I dan tes diagnostik II. Atau isian singkat ini digunakan untuk keperluan triangulasi. Isian singkat tersebut berisi soal-soal geometri dimensi tiga yang tidak jauh berbeda dengan materi yang terdapat dalam tes diagnostik I dan tes diagnostik II.

Isian singkat yang dikembangkan oleh peneliti adalah sebagai berikut :

➤ **Isian Singkat 1**

Diketahui kubus ABCD EFGH berikut :

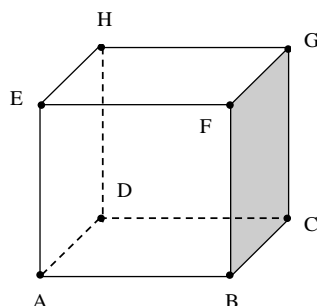


- Kedudukan titik G terhadap garis HG adalah
- Kedudukan titik G terhadap garis BC adalah
- Kedudukan titik A terhadap bidang ABCD adalah
- Kedudukan titik A terhadap bidang EFGH adalah
- Kedudukan garis EG dan garis HF adalah
- Kedudukan garis EG dan garis BD adalah
- Garis yang sejajar dengan garis EG adalah
- Kedudukan garis AB terhadap bidang ABFE adalah
- Kedudukan garis AB terhadap bidang BCGF adalah
- Garis AB sejajar dengan bidang
- Bidang yang berpotongan dengan bidang ABCD adalah
- Bidang ABCD sejajar dengan bidang

Gambar 4.113. Scan untuk Isian Singkat 1

➤ *Isian Singkat 2*

Diketahui kubus ABCD EFGH :



Isilah titik-titik di bawah ini!

- Titik G terletak garis HG
- Titik A terletak bidang EFGH
- Garis EG dengan garis BD
- Garis AB terletak bidang ABFE
- Garis AB dengan bidang DCGH
- Bidang ABCD dengan bidang EFGH

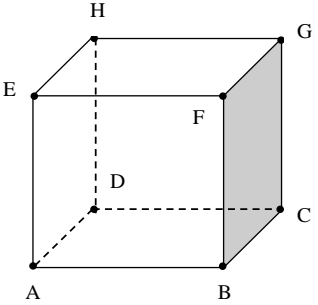
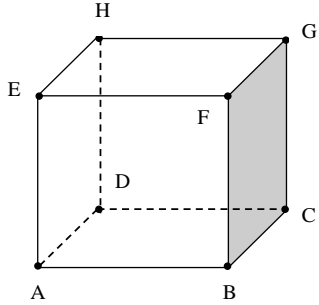
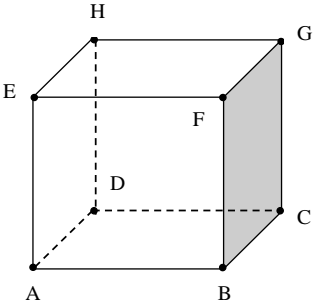
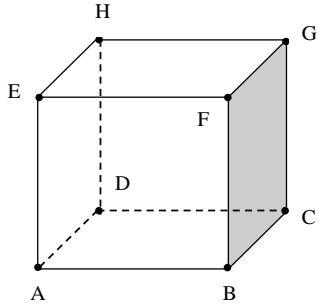
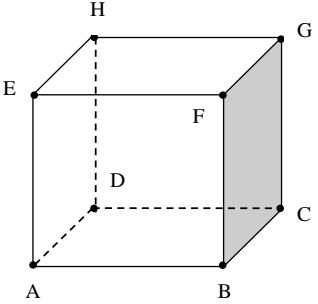
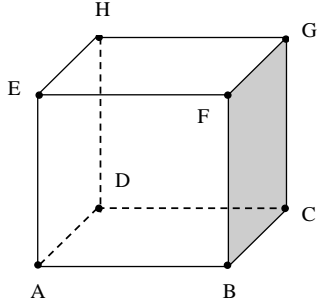
Benar atau Salah pernyataan berikut!

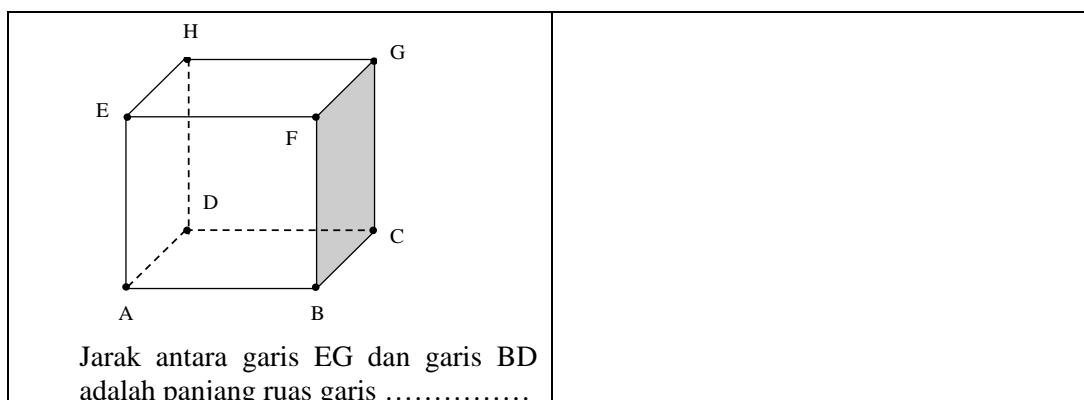
- Titik G terletak di luar garis BC. (.....)
- Titik A sejajar dengan bidang ABCD. (.....)
- Garis EG bersilangan dengan garis HF. (.....)
- Garis EG sejajar dengan garis BD. (.....)
- Garis AB menembus bidang BCGF. (.....)
- Bidang ABCD berpotongan dengan bidang BCGF. (.....)

Gambar 4.114. Scan untuk Isian Singkat 2

➤ *Isian Singkat 3*

Isilah titik-titik di bawah ini!

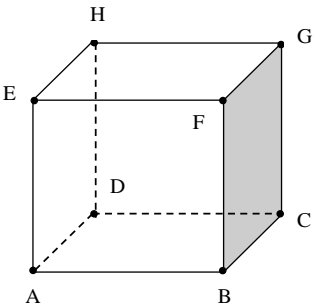
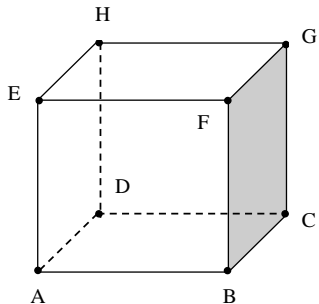
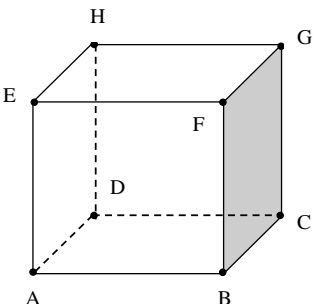
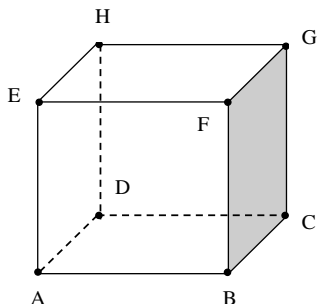
<p>1. Diketahui kubus ABCD EFGH :</p>  <p>Jarak titik B ke titik E adalah panjang ruas garis</p>	<p>5. Diketahui kubus ABCD EFGH :</p>  <p>Jarak antara bidang ABCD dan bidang EFGH ditentukan oleh panjang ruas garis</p>
<p>2. Diketahui kubus ABCD EFGH :</p>  <p>Jarak titik H ke garis AC adalah panjang ruas garis</p>	<p>6. Diketahui kubus ABCD EFGH :</p>  <p>Sudut yang terbentuk dari garis BH dan bidang ABCD adalah</p>
<p>3. Diketahui kubus ABCD EFGH :</p>  <p>Jarak titik F ke bidang BCHE adalah panjang ruas garis</p>	<p>7. Diketahui kubus ABCD EFGH :</p>  <p>Sudut yang terbentuk dari bidang ACH dan bidang ABCD adalah</p>
<p>4. Diketahui kubus ABCD EFGH :</p>	<p><i>Selamat Mengerjakan</i></p> <p>- ☺ ☺ ☺ -</p>

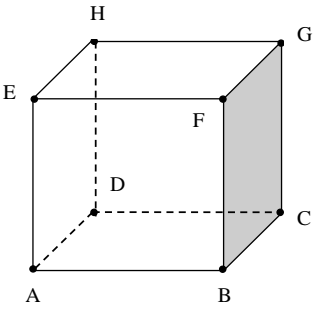
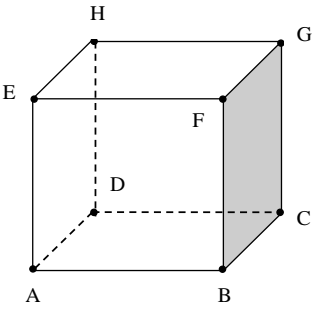
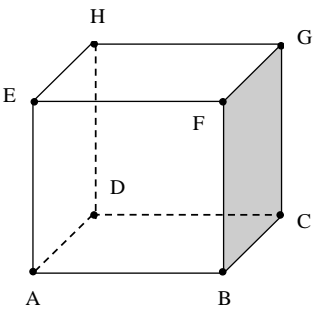


Gambar 4.115. Scan untuk Isian Singkat 3

➤ *Isian Singkat 4*

Lukislah jarak dan sudut dalam ruang dimensi tiga berikut!

<p>8. Diketahui kubus ABCD EFGH :</p>  <p>Lukislah jarak antara titik E dan titik B!</p>	<p>12. Diketahui kubus ABCD EFGH :</p>  <p>Lukislah jarak antara bidang ABCD dan bidang EFGH!</p>
<p>9. Diketahui kubus ABCD EFGH :</p>  <p>Lukislah jarak antara titik H ke garis AC!</p>	<p>13. Diketahui kubus ABCD EFGH :</p>  <p>Lukislah sudut yang terbentuk dari garis BH dan bidang ABCD!</p>
<p>10. Diketahui kubus ABCD EFGH :</p>	<p>14. Diketahui kubus ABCD EFGH :</p>

 <p>Lukislah jarak antara titik F ke bidang BCHE!</p>	 <p>Lukislah sudut yang terbentuk dari bidang ACH dan bidang ABCD!</p>
<p>11. Diketahui kubus ABCD EFGH :</p>  <p>Lukislah jarak antara garis EG dan garis BD!</p>	<p><i>Selamat Mengerjakan</i></p> <p>- ☺ ☺ ☺ -</p>

Gambar 4.116. Scan untuk Isian Singkat 4

Isian singkat yang dikembangkan peneliti tersebut di atas, terdiri dari 4 macam angket. Isian singkat 1 dan isian singkat 2 berkaitan dengan kedudukan titik, garis, dan bidang dalam bangun ruang. Isian singkat tersebut berisi soal yang sama, hanya saja bentuk soal dibuat berbeda. Proses pengisian isian singkat juga dilakukan dengan cara yang tidak bersamaan. Sepuluh menit pertama, siswa diberi isian singkat 1 untuk dikerjakan. Kemudian isian singkat 1 dikumpulkan setelah itu siswa diberi isian singkat 2 dan dikerjakan selama 10 menit juga. Isian singkat dibuat dua macam untuk mencocokkan apakah jawaban siswa pada isian singkat 1 sama dengan

jawaban siswa pada isian singkat 2. Sekaligus untuk keperluan triangulasi dengan tes diagnostik I, tes diagnostik II, dan tes lisan.

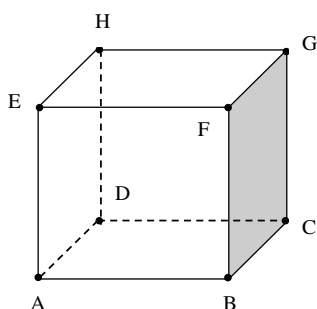
Begitu juga untuk isian singkat 3 dan isian singkat 4 berkaitan dengan jarak dan sudut antara titik, garis, dan bidang dalam bangun ruang. Kedua isian singkat tersebut berisi soal yang sama hanya saja bentuk soal dibuat berbeda. Isian singkat 3 merupakan jawaban siswa secara singkat mengenai jarak dan sudut antara titik, garis, dan bidang dalam bangun ruang. Sedangkan isian singkat 4 merupakan jawaban siswa yang berupa lukisan jarak dan sudut antara titik, garis, dan bidang dalam bangun ruang.

Setelah siswa mengerjakan isian singkat 1 dan isian singkat 2, sepuluh menit kemudian siswa diberi isian singkat 3 untuk dikerjakan kemudian isian singkat 3 dikumpulkan dan berikutnya siswa diberi isian singkat 4 untuk dikerjakan dalam waktu sepuluh menit juga. Kedua isian singkat ini juga dibuat dua macam untuk mencocokkan apakah jawaban siswa pada isian singkat 3 sama dengan jawaban siswa pada isian singkat 4. Sekaligus untuk keperluan triangulasi dengan tes diagnostik I, tes diagnostik II, dan tes lisan.

Jawaban isian singkat yang diharapkan peneliti adalah sebagai berikut :

➤ ***Jawaban Isian Singkat 1***

Diketahui kubus ABCD EFGH berikut :

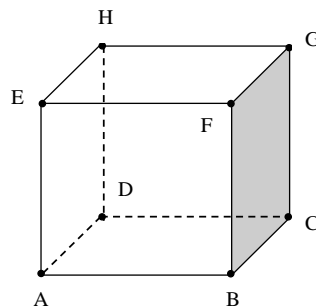


- a. Kedudukan titik G terhadap garis HG adalah **di dalam garis HG**
- b. Kedudukan titik G terhadap garis BC adalah **di luar garis BC**
- c. Kedudukan titik A terhadap bidang ABCD adalah **di dalam bidang ABCD**
- d. Kedudukan titik A terhadap bidang EFGH adalah **di luar bidang EFGH**
- e. Kedudukan garis EG dan garis HF adalah **berpotongan**
- f. Kedudukan garis EG dan garis BD adalah **bersilangan**
- g. Garis yang sejajar dengan garis EG adalah **garis AC**
- h. Kedudukan garis AB terhadap bidang ABFE adalah **di dalam bidang ABFE**
- i. Kedudukan garis AB terhadap bidang BCGF adalah **menembus bidang BCGF**
- j. Garis AB sejajar dengan bidang **CDHG dan bidang EFGH**
- k. Bidang yang berpotongan dengan bidang ABCD adalah **bidang ABFE, bidang BCGF, bidang CDHF, dan bidang ADHE.**
- l. Bidang ABCD sejajar dengan bidang **EFGH**

Gambar 4.117. Scan untuk Lembar Kunci Jawaban Isian Singkat 1

➤ **Jawaban Isian Singkat 2**

Diketahui kubus ABCD EFGH :



Isilah titik-titik di bawah ini!

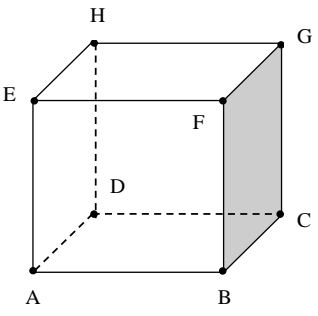
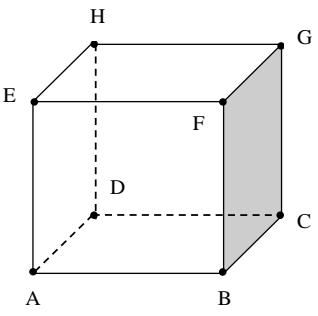
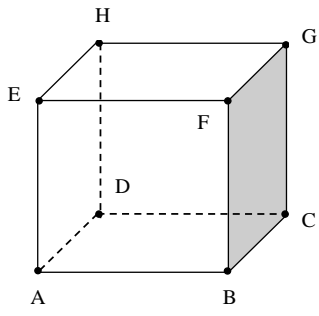
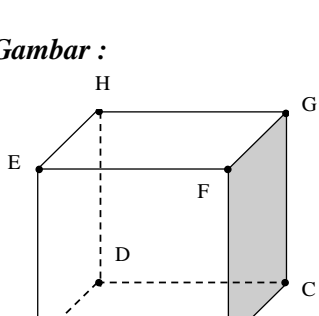
- g. Titik G terletak **di dalam** garis HG
- h. Titik A terletak **di luar** bidang EFGH
- i. Garis EG **bersilangan** dengan garis BD
- j. Garis AB terletak **di dalam** bidang ABFE
- k. Garis AB **sejajar** dengan bidang DCGH
- l. Bidang ABCD **sejajar** dengan bidang EFGH

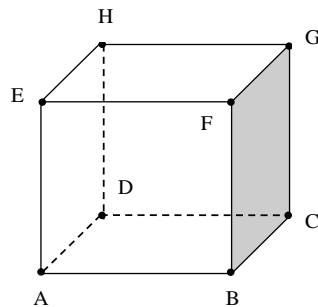
Benar atau Salah pernyataan berikut!

- g. Titik G terletak di luar garis BC. (**Benar**)
- h. Titik A sejajar dengan bidang ABCD. (**Salah**)
- i. Garis EG bersilangan dengan garis HF. (**Salah**)
- j. Garis EG sejajar dengan garis BD. (**Salah**)
- k. Garis AB menembus bidang BCGF. (**Benar**)
- l. Bidang ABCD berpotongan dengan bidang BCGF. (**Benar**)

Gambar 4.118. Scan untuk Lembar Kunci Jawaban Isian Singkat 2

➤ **Jawaban Isian Singkat 3**

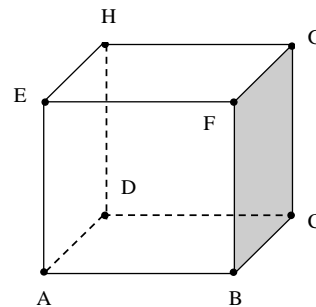
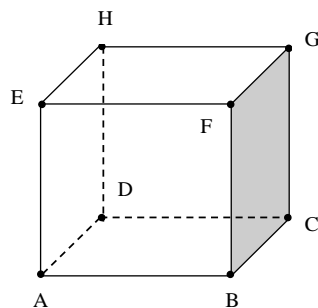
<p>1. Diketahui kubus ABCD EFGH :</p>  <p>Jarak titik B ke titik E adalah panjang ruas garis BE atau ruas garis EB</p> <p>Gambar :</p> 	<p>5. Diketahui kubus ABCD EFGH :</p>  <p>Jarak antara bidang ABCD dan bidang EFGH ditentukan oleh panjang ruas garis AE atau garis BF atau garis CG atau garis DH</p> <p>Gambar :</p> 
<p>2. Diketahui kubus ABCD EFGH :</p>	<p>6. Diketahui kubus ABCD EFGH :</p>



Jarak titik H ke garis AC adalah panjang ruas garis **HX**

- Menarik garis lurus dari titik H ke garis AC (terpendek dan tegak lurus). Sehingga jarak dari titik H ke garis AC adalah ruas garis terpendek yang ditarik dari titik H tegak lurus AC di titik X yaitu garis HX.

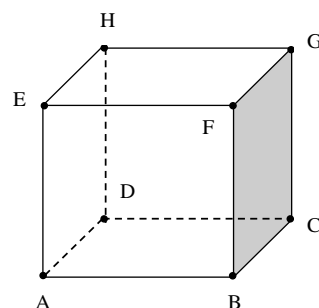
Gambar :



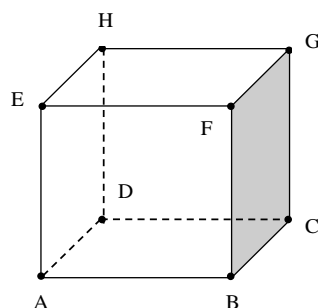
Sudut yang terbentuk dari garis BH dan bidang ABCD adalah **$\angle HBD$ atau $\angle DBH$**

- Garis HB menembus bidang ABCD di titik B. titik H terletak pada garis HB. D adalah proyeksi titik H pada bidang ABCD. Hubungkan titik B dan D. jadi sudut yang dimaksud adalah **$\angle HBD$ atau $\angle DBH$** .

Gambar :



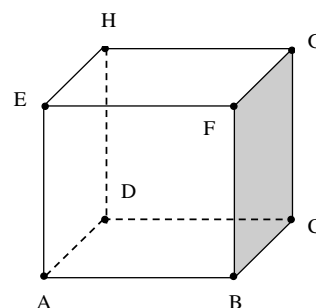
3. Diketahui kubus ABCD EFGH :



Jarak titik F ke bidang BCHE adalah panjang ruas garis **FX atau AX**

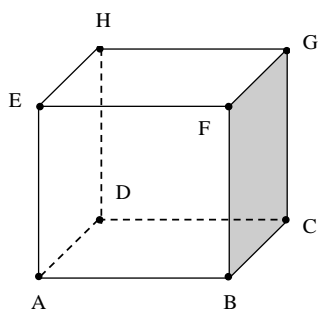
- Menarik garis dari titik F atau titik A tegak lurus bidang BCHE/ menembus bidang BCHE di satu titik X dengan X pada garis EB. Sehingga jarak yang dimaksud adalah ruas garis FX atau AX.

7. Diketahui kubus ABCD EFGH :

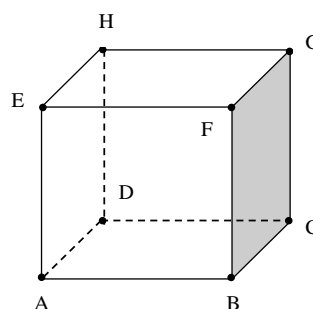


Sudut yang terbentuk dari bidang ACH dan bidang ABCD adalah **$\angle HXD$ tau $\angle HXB$**

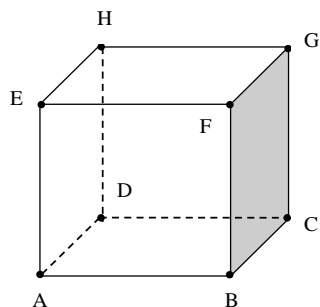
- Garis perpotongan antara bidang ACH dan bidang ABCD adalah garis AC. Membuat garis pada bidang ACH yang tegak lurus garis AC (garis HX) dan

Gambar :

membuat garis pada bidang ABCD yang tegak lurus garis AC (garis BD) dan bertemu di titik X. sehingga sudut yang terbentuk antara bidang ACH dan bidang ABCD pada kubus ABCD EFGH adalah $\angle HX$?? atau $\angle HXB$

Gambar :

4. Diketahui kubus ABCD EFGH :



Jarak antara garis EG dan garis BD adalah panjang ruas garis **XY**

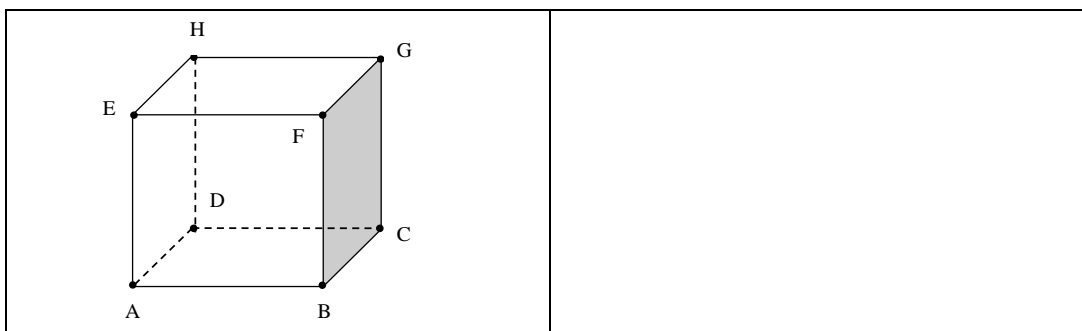
- Membuat garis yang sejajar garis EG pada bidang ABCD dan berpotongan dengan garis BD di titik Y. titik Y adalah proyeksi titik X pada garis EG. Menghubungkan titik X dan titik Y dengan ruas garis. Sehingga jarak yang dimaksud adalah ruas garis XY.

Gambar :

Keterangan :

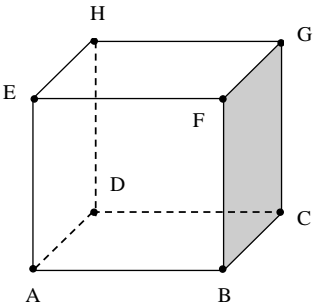
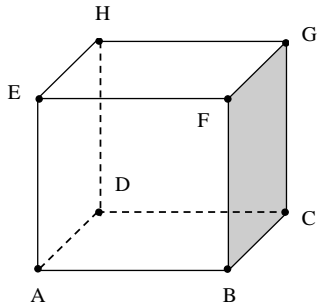
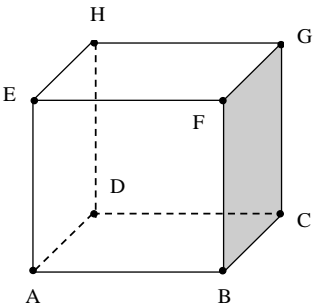
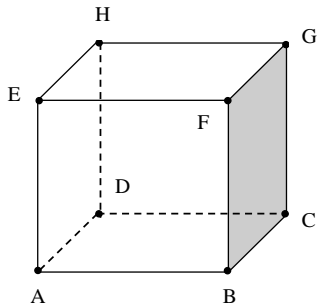
: Jarak yang dimaksud

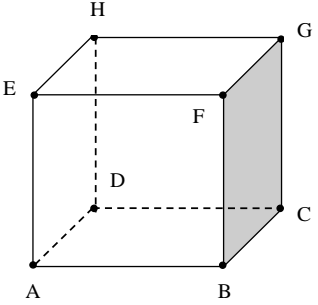
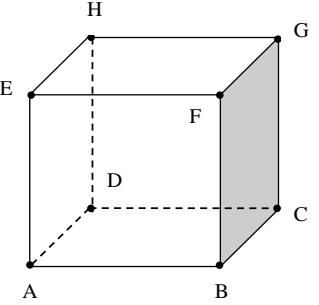
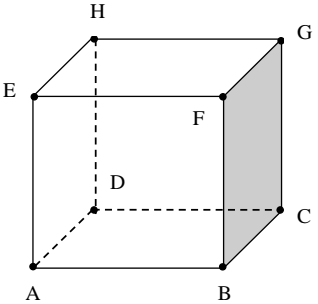
: Sudut yang dimaksud



Gambar 4.119. Scan untuk Lembar Kunci Jawaban Isian Singkat 3

➤ **Jawaban Isian Singkat 4**

<p>8. Diketahui kubus ABCD EFGH : Lukisan jarak antara titik E dan titik B:</p> 	<p>12. Diketahui kubus ABCD EFGH : Lukisan jarak antara bidang ABCD dan bidang EFGH adalah :</p> 
<p>9. Diketahui kubus ABCD EFGH : Lukisan jarak antara titik H ke garis AC adalah :</p> 	<p>13. Diketahui kubus ABCD EFGH : Lukisan sudut yang terbentuk dari garis BH dan bidang ABCD adalah :</p> 
<p>10. Diketahui kubus ABCD EFGH : Lukisan jarak antara titik F ke bidang BCHE adalah :</p>	<p>14. Diketahui kubus ABCD EFGH : Lukisan sudut yang terbentuk dari bidang ACH dan bidang ABCD :</p>

	
<p>11. Diketahui kubus ABCD EFGH : Lukisan jarak antara garis EG dan garis BD adalah :</p> 	<p><i>Keterangan :</i></p> <p>: Jarak yang dimaksud</p> <p>: Sudut yang dimaksud</p>

Gambar 4.120. Scan untuk Lembar Kunci Jawaban Isian Singkat 4

Hasil isian singkat 1 dan isian singkat 2 yang dikerjakan siswa adalah sebagai berikut :

Tabel 4.8. Letak Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Isian Singkat 1

Nomor Siswa	Nomor Soal												Skor
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	
1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	9
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
3	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	7
4	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	5
5	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	9
6	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	9
7	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	8
8	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	8
9	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	6

Tabel 4.9. Letak Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Isian Singkat 2

Nomor Siswa	Nomor Soal												Skor
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	
1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	10
2	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	11
3	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	9
4	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	6
5	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	9
6	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	9
7	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	8
8	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	10
9	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	7

Keterangan :

1 = Jawaban Benar

0 = Jawaban Salah

- Soal
- a = Kedudukan titik di dalam garis dalam bangun ruang
 - b = Kedudukan titik di luar garis dalam bangun ruang
 - c = Kedudukan titik di dalam bidang dalam bangun ruang
 - d = Kedudukan titik di luar bidang dalam bangun ruang
 - e = Kedudukan dua garis berpotongan dalam bangun ruang
 - f = Kedudukan dua garis bersilangan dalam bangun ruang
 - g = Kedudukan dua garis sejajar dalam bangun ruang
 - h = Kedudukan garis terletak dalam bidang dalam bangun ruang
 - i = Kedudukan garis sejajar bidang dalam bangun ruang
 - j = Kedudukan garis menembus bidang dalam bangun ruang
 - k = Kedudukan dua bidang berpotongan dalam bangun ruang
 - l = Kedudukan dua bidang sejajar dalam bangun ruang

Dari 12 soal untuk isian singkat 1 dan isian singkat 2 berisi soal yang sama, hanya bentuk soal dibuat berbeda. Dari tabel tersebut, dapat diketahui bahwa siswa lebih banyak menjawab benar untuk isian singkat 2. Dari kedua tabel tersebut juga dapat diketahui bahwa tidak terdapat satu soal pun yang dijawab benar oleh siswa untuk isian singkat 1 kemudian soal yang sama tersebut dijawab benar kembali oleh siswa untuk isian singkat 2, begitu juga sebaliknya. Sehingga peneliti berpendapat bahwa siswa benar-benar mengalami kesulitan belajar geometri dimensi tiga khususnya untuk materi mengenai kedudukan titik, garis, dan bidang dalam bangun ruang.

Hasil isian singkat 3 dan isian singkat 4 yang di kerjakan siswa adalah sebagai berikut :

Tabel 4.10. Letak Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Isian Singkat 3

Nomor Siswa	Nomor Soal							Skor
	a	b	c	d	e	f	g	
1	0	0	0	0	1*	0	0	1
2	1	1	1	0	1	1	1	6
3	1	0	0	0	1	0	0	2
4	1	0	0	0	1*	0	0	2
5	1	0	0	0	1*	0	0	2
6	1	0	0	0	1*	0	0	2
7	1	0	0	0	1*	0	0	2
8	1	0	0	0	1*	0	0	2
9	1	0	0	0	1*	0	0	2

Tabel 4.11. Letak Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Isian Singkat 4

Nomor Siswa	Nomor Soal							Skor
	a	b	c	d	e	f	g	
1	1	0	0	0	0	0	0	1
2	1	1	1	0	1	1	1	6
3	1	0	0	0	1	0	0	2
4	1	0	0	0	0	0	0	1
5	1	1	0	0	1	1	1	5
6	1	0	0	0	0	1	0	2
7	1	1	0	0	1	1	1	5
8	1	1	0	1	1	0	0	4
9	1	0	0	0	0	0	0	1

Keterangan :

1 = Jawaban Benar

0 = Jawaban Salah

*= Apabila alternatif jawaban yang diharapkan lebih dari satu, dan siswa menjawab benar dan lebih dari satu.

Soal a = Jarak dari titik ke titik dalam bangun ruang

b = Jarak dari titik ke garis dalam bangun ruang

c = Jarak dari titik ke bidang dalam bangun ruang

d = Jarak dua garis bersilangan dalam bangun ruang

e = Jarak dua bidang sejajar dalam bangun ruang

f = Sudut antara garis menembus bidang dalam bangun ruang

g = Sudut antara dua bidang berpotongan dalam bangun ruang

Berdasarkan tabel tersebut, dari 7 soal untuk isian singkat 3 dan isian singkat 4 dimana berisi soal yang sama, hanya saja untuk isian singkat 3 merupakan soal-soal mengenai jarak antara titik, garis, dan bidang dalam bangun ruang, mengenai sudut antara garis menembus bidang dalam bangun ruang dan sudut antara dua bidang yang berpotongan dimana siswa hanya menjawab singkat mengenai jarak dan sudut yang dimaksud. Sedangkan untuk isian singkat 4, merupakan soal mengenai lukisan jarak dan sudut. Dari dua macam angket tersebut dapat diketahui bahwa siswa banyak menjawab benar untuk isian singkat 4 dimana merupakan lukisan jarak dan sudut dalam bangun ruang.

Dari kedua tabel tersebut juga dapat diketahui bahwa tidak terdapat satu soal pun yang dijawab benar oleh siswa untuk isian singkat 3 kemudian soal yang sama tersebut dijawab benar kembali oleh siswa untuk isian singkat 4, begitu juga sebaliknya. Oleh karena itu, peneliti berpendapat bahwa siswa benar-benar mengalami kesulitan belajar geometri dimensi tiga khususnya untuk materi mengenai kedudukan titik, garis, dan bidang dalam bangun ruang.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil tes diagnostik I, tes diagnostik II, dan isian singkat yang diberikan kepada siswa dapat disimpulkan antara lain :

Subyek penelitian yang terdiri dari 9 siswa dari kelas XA dan XB MAN Yogyakarta I tahun ajaran 2009/2010 mengalami kesulitan berkaitan dengan konsep kedudukan dua garis bersilangan, konsep kedudukan dua garis berpotongan, konsep jarak dua titik dengan kondisi jarak titik ke garis, jarak titik ke bidang, jarak dua bidang bersilangan, dan jarak dua bidang sejajar. Selain itu siswa juga mengalami kesulitan berkaitan dengan konsep sudut dengan kondisi sudut antara garis menembus bidang dan sudut antara dua bidang yang berpotongan.

Siswa juga mengalami kesulitan berkaitan dengan prinsip jarak dari titik ke garis, prinsip jarak dari titik ke bidang, prinsip jarak dua garis bersilangan, dan prinsip jarak dua bidang sejajar, prinsip sudut antara garis menembus bidang, prinsip sudut antara dua bidang berpotongan, prinsip perhitungan jarak dari titik ke garis, prinsip perhitungan jarak dari titik ke bidang, prinsip perhitungan jarak dua garis bersilangan, prinsip perhitungan sudut antara garis menembus bidang dan prinsip perhitungan sudut dua bidang berpotongan.

Selain kesulitan siswa yang berkaitan dengan konsep dan prinsip geometri dimensi tiga siswa juga mengalami kesulitan pada saat mengerjakan soal-soal geometri dimensi tiga di antaranya adalah :

1. Siswa kurang menyukai apabila soal disajikan dalam bentuk verbal dan melibatkan banyak kata-kata (seperti pada butir soal pertama untuk tes diagnostik I dan tes diagnostik II dan butir soal kedua pada tes diagnostik I).
2. Siswa lebih menyukai apabila soal disajikan dan melibatkan gambar.
3. Apabila dari beberapa soal terdiri dari soal yang disajikan dalam bentuk verbal dan gambar, maka siswa akan memilih untuk mengerjakan soal yang melibatkan gambar terlebih dahulu.
4. Apabila siswa lupa mengenai bentuk suatu bangun ruang tertentu, maka siswa akan kembali ingat salah satunya dengan cara disebutkan contoh bentuk bangun ruang dalam kehidupan sehari-hari.
5. Siswa sering menggunakan caranya sendiri dalam menjawab pertanyaan apabila siswa tidak mengerti mengenai informasi yang ditanyakan dalam soal.
6. Siswa terbiasa mengerjakan soal langsung pada penyelesaian atau hasil akhir dan tidak menjelaskan terlebih dahulu mengenai informasi dan pertanyaan yang terdapat dalam soal.
7. Kesulitan yang berkaitan dengan persoalan geometri dimensi tiga yang diberikan diantaranya adalah :

- a. Siswa kesulitan dalam menempatkan titik sudut dalam bangun ruang.
- b. Siswa melakukan kesalahan dalam menuliskan lambang suatu titik, garis, dan bidang.
- c. Siswa terbiasa tidak menggunakan lambang sudut (\angle) pada saat menjawab soal berkaitan dengan sudut.
- d. Kesulitan yang berkaitan dengan konsep-konsep geometri dimensi tiga berkaitan dengan materi menentukan kedudukan, jarak, dan besar sudut dalam ruang dimensi tiga diantaranya adalah :
 - i. Apabila terdapat soal mengenai kedudukan dua garis dimana kedua garis tersebut membentuk huruf “X”, siswa akan menjawab bahwa kedudukan dua garis tersebut bersilangan. Oleh karena itu peneliti berpendapat bahwa siswa mengalami kesulitan berkaitan dengan konsep kedudukan dua garis bersilangan dan konsep kedudukan dua garis berpotongan.
 - ii. Konsep sudut
- e. Kesulitan yang berkaitan dengan prinsip-prinsip geometri dimensi tiga berkaitan dengan materi menentukan kedudukan, jarak, dan besar sudut dalam ruang dimensi tiga diantaranya adalah :
 - i. Pada saat menentukan jarak antara dua bangun geometri (titik, garis, atau bidang), siswa langsung menghubungkan titik dari kedua bangun tersebut tanpa memperhatikan

proyeksi tegak lurus titik pada garis atau proyeksi tegak lurus titik pada bidang. Oleh karena itu peneliti berpendapat bahwa siswa mengalami kesulitan berkaitan dengan prinsip jarak dari titik ke garis, prinsip jarak dari titik ke bidang, prinsip jarak dua bidang sejajar, dan prinsip jarak dua garis bersilangan.

- ii. Siswa mengalami kesulitan berkaitan dengan prinsip sudut antara garis menembus bidang dan prinsip sudut antara dua bidang berpotongan.
- iii. Siswa mengalami kesalahan dalam melakukan perhitungan untuk menentukan panjang jarak dari titik ke garis dan panjang jarak dari titik ke bidang, sehingga peneliti berpendapat bahwa siswa mengalami kesulitan dalam belajar mengenai prinsip perhitungan jarak dari titik ke garis, prinsip perhitungan jarak dari titik ke bidang, dan prinsip perhitungan jarak dua garis bersilangan.
- iv. Sebagian siswa mengetahui langkah-langkah untuk menentukan sudut, tetapi siswa mengalami kesulitan ketika menentukan besar sudut atau melakukan perhitungan untuk mencari besar sudut. Oleh karena itu peneliti berpendapat bahwa siswa mengalami kesulitan berkaitan dengan prinsip perhitungan sudut antara garis menembus bidang dan prinsip perhitungan sudut dua bidang berpotongan.

B. Keterbatasan Penelitian

Penelitian yang dilakukan peneliti ini hanya mendeskripsikan jenis-jenis kesulitan yang dialami siswa berkaitan dengan materi geometri dimensi tiga. Peneliti juga tidak melakukan penelitian berdasarkan tingkat kecerdasan (IQ) yang dimiliki siswa dan faktor-faktor penyebab siswa mengalami kesulitan belajar.

Subyek penelitian yang diteliti terdiri dari 9 siswa dimana kesembilan siswa tersebut benar-benar telah memenuhi kategori sebagai subyek penelitian. Tes diagnostik dilakukan sebanyak dua kali, hal ini dikarenakan pada saat tes diagnostik I hasil yang diperoleh belum sesuai dengan harapan peneliti untuk mengetahui kesulitan yang dialami oleh subyek penelitian. Oleh karena itu peneliti melakukan tes diagnostik II.

Bentuk soal yang terdapat dalam tes diagnostik I sama dengan soal yang biasanya siswa kerjakan pada saat proses pembelajaran. Hanya saja untuk materi yang berkaitan dengan jarak dan sudut untuk tes diagnostik II dibuat dengan jenis soal yang berbeda, karena dalam hal ini peneliti benar-benar ingin mengetahui kesulitan-kesulitan yang dialami siswa. Ternyata siswa tidak terbiasa dengan jenis soal tersebut sehingga banyak sub butir soal yang tidak dikerjakan oleh siswa. Bahkan bangun ruang yang peneliti sajikan dalam instrument soal mayoritas adalah bangun ruang kubus. Hal ini berdasarkan penuturan dari guru bahwa siswa-siswa masih mengalami kesulitan menggunakan bangun ruang kubus apalagi menggunakan bangun

ruang yang lain. Sehingga mayoritas soal yang ada menggunakan bangun ruang kubus.

Pada saat pengumpulan data, peneliti menyesuaikan jadwal subyek penelitian dan guru matematika kelas X di sekolah. Terkadang peneliti menggunakan waktu luang seperti istirahat untuk melakukan tes lisan dengan subyek penelitian. Bahkan tes lisan yang peneliti laksanakan tidak menghadirkan guru matematika yang mengampu subyek penelitian. Pelaksanaan tes diagnostik I, tes diagnostik II, dan pemberian isian singkat juga peneliti laksanakan di luar jam pelajaran matematika dan tidak menghadirkan guru matematika yang mengampu subyek penelitian, hal tersebut berdasarkan saran dari guru dan kondisi pembelajaran di sekolah. Tetapi setelah peneliti melakukan tes lisan atau pengambilan data yang lain seperti pemberian tes diagnostik I, tes diagnostik II, dan isian singkat terhadap siswa, peneliti selalu melaporkan hasilnya terhadap guru matematika yang mengampu subyek penelitian. Sehingga guru dapat memberikan saran terhadap peneliti untuk langkah selanjutnya.

Pada saat tes lisan peneliti sudah membuat pedoman tes lisan tetapi, pada saat pelaksanaan tes lisan terkadang peneliti tidak menggunakan pedoman tes lisan tersebut. Hal ini dikarenakan peneliti menyesuaikan dengan kondisi siswa dan yang terpenting peneliti mendapatkan jawaban dan keluhan berkaitan kesulitan yang dialami siswa.

C. Implikasi

Tindak lanjut dari penelitian ini yaitu penelitian sejenis dapat digunakan untuk materi selain geometri dimensi tiga dalam matematika atau untuk materi geometri dimensi tiga tetapi menggunakan sub pokok bahasan yang lain.

Penelitian yang dilaksanakan oleh peneliti ini hanya berlaku untuk sembilan siswa dan tidak dapat digeneralisasikan.

D. Saran

Pada penelitian ini peneliti memberikan saran :

1. Bagi Peneliti dan Peneliti Lain (yang sedang menempuh sarjana untuk strata satu di perguruan tinggi)

Apabila akan melakukan penelitian dengan metode penelitian kualitatif, diharapkan untuk mempelajari metode penelitian kualitatif terlebih dahulu sebelum membuat proposal penelitian.

2. Bagi Mahasiswa Pendidikan Matematika Strata 1

Dapat melakukan penelitian sejenis dan menggunakan materi selain geometri dimensi tiga dalam matematika atau untuk materi geometri dimensi tiga tetapi dengan sub pokok bahasan yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- A.Sardjana. 2008. *Geometri Ruang*. Jakarta : Universitas Terbuka
- Arnold, Stephen. 1996. *The Newman Procedure for Analysing Errors on Written Mathematical Tasks*. crsma@cc.newcastle.edu.au. Diambil tanggal 15 April 2010.
- Bell, F.H. 1978. *Teaching and Learning Mathematics in Secondary Schools*. Iowa: Wm. C. Brown Company Publisher
- Cooney, T.J; E.J. Davis & K.B. Henderson. 1975. *Dynamics of Teaching Secondary School Mathematics*. Boston : Houghton Mifflin
- Copeland, Richard W. 1974. *How Children Learn Mathematics*. New York : McMillan
- Dimiyati dan Mudjiono. 2006. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta : PT Rineka Cipta
- Djoko Iswadi. 2001. *Geometri Ruang*. FMIPA : UNY
- Erman Suherman, dkk. 2003. *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung : UPI : JICA ; IMSTEP
- Herman Hudojo. 1988. *Mengajar Belajar Matematika*. Jakarta : Departemen Pendidikan dan Kebudayaan
- Lexy J Moleong. 2007. *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung : PT Remaja Rosdakarya
- Moeharti Hw. 1986. *Sistem-Sistem Geometri*. Jakarta : Penerbit Karunika
- Muhibbin Syah. 2006. *Psikologi Belajar*. Jakarta : PT Raja Grafindo Persada
- Mulyadi. 2010. *Diagnosis Kesulitan Belajar*. Yogyakarta : Nuha Litera
- Murdanu. 2004. *Analisis Kesulitan Siswa-Siswa SLTP Dalam Menyelesaikan Persoalan Geometri*. Tesis. Program Pascasarjana Universitas Negeri Surabaya
- Murdanu. 2010. *Geometri Ruang*. Yogyakarta : FMIPA UNY

- Pusat Pembinaan dan Pengembangan Bahasa Departemen Pendidikan Nasional Republik Indonesia. 2008. *Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia yang Disempurnakan dan Pedoman Umum Pembentukan Istilah*. Bandung : Yrama Widya
- R. Soedjadi, dkk. 1996. *Diagnosis Kesulitan Siswa Sekolah Dasar Dalam Belajar Matematika*. Jakarta : Departemen Pendidikan dan Kebudayaan
- R. Soedjadi. 1998. *Kiat Pendidikan Matematika di Indonesia*. Jakarta : Departemen Pendidikan dan Kebudayaan
- Rachmadi Widdiharto. 2008. *Diagnosis Kesulitan Belajar Matematika SMP dan Alternatif Proses Remedinya*. <http://p4tkmatematika.org/fasilitasi/22-diagnosis-kesulitan-belajar-matematika-smp-Rachmad.pdf>. Diambil tanggal 16 Maret 2010.
- Sartono Wirodikromo. 2006. *Matematika Untuk SMA Kelas X*. Jakarta : Penerbit Erlangga
- Save M. Dagun 1997. *Kamus Besar Ilmu Pengetahuan*. Jakarta : Lembaga Pengkajian Kebudayaan Nusantara
- Soejono. 1984. *Diagnosis Kesulitan Belajar dan Pengajaran Remedial Matematika*. Jakarta : Departemen Pendidikan dan Kebudayaan
- Sri Mulyati. -----, *Geometri Euclid* Malang : FMIPA Universitas Negeri Malang
- S.T. Notonegoro, dkk. 1998. *Ensiklopedia Matematika*. Jakarta : Ghalia Indonesia
- Sugihartono, dkk. 2007. *Psikologi Pendidikan*. Yogyakarta : UNY Press
- TIM Dosen PPB FIP UNY. 2000. *Bimbingan dan Konseling Sekolah Menengah*. Yogyakarta : UNY Press
- Universitas Negeri Yogyakarta. 2009. *Pedoman Tugas Akhir*. Yogyakarta : UNY

LAMPIRAN

Lampiran 1

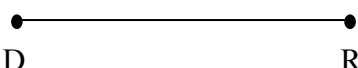
- 1.1 Hasil Observasi Selasa, 2 Februari 2010
- 1.2 Hasil Observasi Kamis, 4 Februari 2010
- 1.3 Hasil Observasi Selasa, 9 Februari 2010
- 1.4 Hasil Observasi Kamis, 11 Februari 2010
- 1.5 Hasil Observasi Selasa, 16 Februari 2010
- 1.6 Hasil Observasi Kamis, 18 Februari 2010
- 1.7 Hasil Observasi Selasa, 11 Maret 2010
- 1.8 Hasil Observasi Selasa, 30 Maret 2010

HASIL OBSERVASI

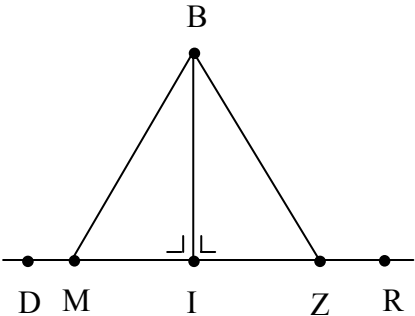
➤ Selasa, 2 Februari 2010

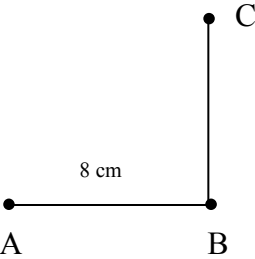
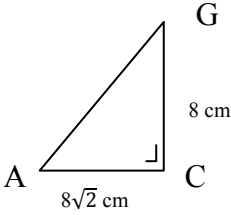
MENENTUKAN JARAK

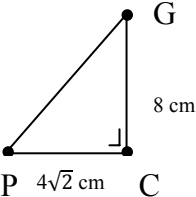
1. Menentukan Jarak Dari Titik Ke Titik

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Membuka pelajaran dengan salam 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menjawab salam.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengabsen siswa 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menjawab pertanyaan guru
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Memberi tahu siswa bahwa materi yang akan dipelajari adalah mengenai Menentukan Jarak 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mendengarkan penjelasan guru.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menulis di papan tulis : 1. Menentukan Jarak dari Titik ke Titik  <p>Jarak dari titik D ke titik R adalah ruas garis terpendek yang ditarik dari titik D ke titik R.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sebagian siswa ada yang mencatat, ada juga yang mengobrol dengan teman di dekatnya.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Selesai menulis, guru menjelaskan yang telah ditulisnya. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Memperhatikan penjelasan dari guru.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menjelaskan materi ‘Menentukan Jarak dari Titik ke Titik’ dengan cara mengilustrasikan dalam kehidupan sehari-hari. Misal : di dalam kelas Siswa A sebagai titik A dimana dia duduk di depan kelas. Siswa B sebagai titik B dimana dia duduk di belakang kelas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mendengarkan penjelasan dari guru.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bagaimanakah menentukan jarak dari A ke B? 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menjawab : dengan cara menarik garis lurus dari titik A ke B (dalam hal ini dari siswa A ke siswa B). kemudian menentukan jaraknya dengan menggunakan penggaris.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Membenarkan jawaban siswa. Kemudian menjelaskan kembali seperti yang sudah dijelaskan 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Semua siswa mendengarkan penjelasan dari guru.

<p>sebelumnya bahwa untuk menentukan jarak dari titik ke titik dengan menarik garis dari kedua titik tersebut, kemudian menentukan jaraknya.</p>	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menuangkan ilustrasi tersebut di papan tulis dengan menggambar titik tersebut. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menulis dan memperhatikan. <ul style="list-style-type: none"> ➤ Peneliti bertanya ke guru : mengapa memberikan contoh langsung dalam ilustrasi di kehidupan sehari-hari. Kemudian guru menjelaskan bahwa siswa lebih mudah mengerti apabila dijelaskan dengan peristiwa sehari-hari yang mereka alami atau dengan menggunakan suatu model bangun ruang. Karena siswa sulit sekali dalam mengabstraksikan. Hal ini berdasarkan pengalaman guru yang sudah beberapa kali mengajarkan mengenai dimensi tiga.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menentukan jarak dari titik ke titik guru lanjutkan dalam bangun ruang yaitu kubus. (Guru telah membawa media yaitu gambar kubus dalam kertas) Contoh : Diketahui kubus ABCD EFGH Tentukan : <ol style="list-style-type: none"> Jarak titik A ke titik B Jarak titik A ke titik G Jika p pertengahan AC, jarak titik H ke titik P. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Memperhatikan
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Melakukan tanya jawab mengenai penyelesaian soal tersebut dengan siswa. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Melakukan Tanya jawab dengan guru mengenai jawaban soal tersebut. Jawaban : <ol style="list-style-type: none"> Garis AB Jarak A ke B = Garis AB = 4 cm Garis AG Jarak A ke G = Garis AG = Garis diagonal ruang = $a\sqrt{3} = 4\sqrt{3}$ cm Garis HP

	$HP = \sqrt{HD^2 - \left(\frac{1}{2}BD\right)^2} = \sqrt{4^2 - (2\sqrt{2})^2} = 2\sqrt{2} \text{ cm}$
<ul style="list-style-type: none"> Memberi kesempatan kepada siswa untuk menulis. 	<ul style="list-style-type: none"> Menulis
<ul style="list-style-type: none"> Setelah siswa mengerti, guru melanjutkan menjelaskan mengenai: 2. Menentukan Jarak dari Titik ke Garis <div style="text-align: center;">  <p>Jarak dari titik B ke garis DR adalah: Ruas garis terpendek yang ditarik dari titik B tegak lurus PR di titik I yaitu garis BI.</p> </div>	<ul style="list-style-type: none"> Memperhatikan penjelasan guru.
<ul style="list-style-type: none"> Seperti pada saat menjelaskan mengenai jarak dari titik ke titik dengan menggunakan peristiwa sehari-hari : Misal di dalam kelas : Siswa A sebagai titik A, kemudian dari siswa B ke siswa C adalah sebuah garis lurus. Berapakah jarak dari titik A ke garis BC? 	<ul style="list-style-type: none"> Mendengarkan penjelasan dari guru
<ul style="list-style-type: none"> Langsung menjelaskan bahwa untuk menentukan jarak dari titik ke garis dengan menarik garis lurus dari titik ke proyeksi titik pada garis. 	<ul style="list-style-type: none"> Memperhatikan dan mendengarkan penjelasan dari guru.
<ul style="list-style-type: none"> Menentukan jarak dari titik ke garis guru lanjutkan dalam bangun ruang yaitu kubus. Memberikan soal : Kubus ABCD EFGH dengan panjang AB = 8 cm 	<ul style="list-style-type: none"> Mencatat soalnya

<p>a. Jarak titik A ke garis BC adalah garis AB</p> <p>b. Jarak titik C ke garis FG adalah garis CG</p> <p>c. Jika P pertengahan BD, jarak titik G ke garis BD adalah GP.</p>	
<p>▪ Setelah jam istirahat, siswa diberi kesempatan untuk mengerjakan soal-soal tersebut.</p>	<p>▪ Mengerjakan soal-soal tersebut</p>
<p>▪ Menawarkan kepada siswa siapakah yang akan maju ke depan untuk mengerjakan soal di papan tulis.</p>	<p>▪ Terdapat 3 siswa yang mengacungkan jari, kemudian mengerjakan di papan tulis : Contoh hasil pekerjaan siswa :</p> <p>a. Jarak titik A ke garis BC adalah garis AB :</p>  <p>b. Jarak dari titik C ke garis FG adalah garis CG = 8 cm</p>  <p>$AC = a\sqrt{2} = 8\sqrt{2} \text{ cm}$</p> <p>c. Siswa ketiga ternyata mengalami kesulitan ketika mengerjakan soal c. oleh karena itu, guru menyuruh siswa tersebut untuk membayangkan kubus ABCD EFGH. Misal ruang kelas adalah kubus ABCD EFGH. Kemudian siswa tersebut dapat menjawabnya.</p>

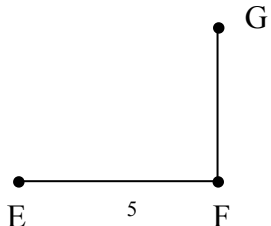
	 <p>Maka jarak titik G ke titik P adalah ruas garis PG = $\sqrt{8^2 + (4\sqrt{2})^2} = \sqrt{64 + 32} = \sqrt{96}$ cm</p>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengoreksi jawaban siswa kemudian bertanya ke siswa-siswa tentang bentuk sederhana dari $\sqrt{96}$ 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tidak ada yang bias menjawabnya.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menjelaskan bahwa bentuk akar pada semester 1 masih digunakan untuk seterusnya. Kemudian menjawab bahwa bentuk sederhana dari $\sqrt{96}$ adalah $4\sqrt{6}$ 	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Memberikan soal untuk PR : Diketahui balok ABCD EFGH, AB = 5 cm, BC = 4 cm dan BF = 3 cm. Tentukan : a. Jarak A ke F b. Jarak B ke H c. Jika P pertengahan AC, tentukan jarak F ke garis AC d. Jarak E ke garis FG 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menulis PR tersebut.

Kesimpulan :

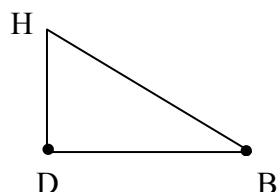
1. Guru menjelaskan konsep terlebih dahulu kemudian memberikan ilustrasi tentang konsep materi dalam peristiwa sehari-hari. Hal ini dilakukan karena siswa akan lebih mudah paham jika dijelaskan dengan peristiwa nyata, selain itu siswa juga masih mengalami kesulitan apabila mengabstraksikan bangun-geometri. Demonstrasi yang dilakukan oleh guru dapat membawa kelas ke suasana pembelajaran yang interaktif pada saat siswa disuruh membayangkan ruang kelas sebagai kubus. Oleh karena itu guru melakukan Tanya jawab dengan siswa mengenai jaraknya.

2. Kemudian guru memberikan contoh-contohnya dalam bangun ruang geometri dimensi tiga.

➤ Kamis, 4 Februari 2010

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Membuka pelajaran dengan salam 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menjawab salam.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengabsen siswa 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menjawab pertanyaan guru
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengecek pekerjaan rumah siswa satu persatu. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Memperlihatkan hasil pekerjaan rumahnya ke guru.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menawarkan kepada siswa siapa yang akan maju untuk mengerjakan PR di papan tulis. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ada 3 siswa yang maju mengerjakan di papan tulis. Hasil pekerjaan siswa : <ul style="list-style-type: none"> a. $AF = \sqrt{AB^2 + BF^2} = \sqrt{5^2 + 3^2} = \sqrt{25 + 9} = \sqrt{34} \text{ cm}$ b. Kubus ABCD EFGH, $p = 5 \text{ cm}$, $BC = 4 \text{ cm}$, $BF = 3 \text{ cm}$ $BH = \sqrt{p^2 + l^2 + t^2}$ $= \sqrt{5^2 + 4^2 + 3^2}$ $= \sqrt{25 + 16 + 9}$ $= \sqrt{50}$ $= \sqrt{25} \times \sqrt{2}$ $BH = 5\sqrt{2} \text{ cm}$ d. Titik E ke garis FG = garis $EF = 5 \text{ cm}$ 
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Membahas hasil pekerjaan rumah bersama-sama dengan siswa. <ul style="list-style-type: none"> a. $AF = \sqrt{AB^2 + BF^2} = \sqrt{5^2 + 3^2} = \sqrt{25 + 9} = \sqrt{34} \text{ cm}$ Jawaban benar. Kemudian bertanya kepada siswa apakah $\sqrt{34} \text{ cm}$ bisa disederhanakan ? b. Untuk mencari jarak titik B ke H cara 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Memperhatikan penjelasan dari guru. Pada saat guru membahas jawaban : <ul style="list-style-type: none"> a. Terdapat siswa yang menjawab bahwa $\sqrt{34} \text{ cm}$ dapat disederhanakan. Setelah guru bertanya bentuk sederhananya,

yang dilakukan adalah :
Memindahkan Δ yang memuat BH:



$$\begin{aligned} BD^2 &= BA^2 + AD^2 \\ &= 5^2 + 4^2 \\ &= 25 + 16 \\ &= 41 \end{aligned}$$

$$BD = \sqrt{41} \text{ cm}$$

$$\begin{aligned} BH^2 &= BD^2 + DH^2 \\ &= (\sqrt{41})^2 + 3^2 \end{aligned}$$

$$BH = \sqrt{(\sqrt{41})^2 + 3^2}$$

Bertanya ke siswa berapa hasil dari $(\sqrt{41})^2$

Jawabannya adalah 41

Hal ini dikarenakan :

$$(\sqrt{a})^2 = \left(a^{\frac{1}{2}}\right)^2 = a$$

Meneruskan menjelaskan :

$$BH = \sqrt{50} = \sqrt{25 \cdot 2} = 5\sqrt{2} \text{ cm.}$$

Untuk menentukan diagonal BH dapat juga menggunakan rumus

$$\sqrt{p^2 + l^2 + t^2}$$

- c. Karena no c tidak ada siswa yang mengerjakan, maka dibahas bersama-sama dengan guru :

Jika P pertengahan AC, akan ditentukan jarak F ke garis AC.

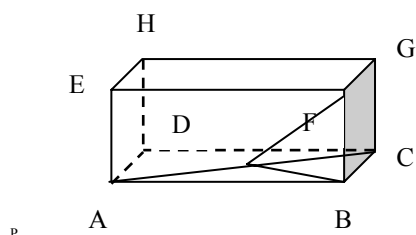
Penyelesaian :

Ditarik garis yang tegak lurus dari titik B ke diagonal AC. Kemudian pindahkan Δ siku-sikunya.

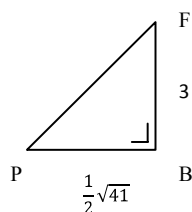
ternyata siswa tersebut tidak dapat menjawabnya. Setelah itu guru menjelaskan bahwa $\sqrt{34}$ cm tidak bisa disederhanakan.

➤ Menyederhanakan bentuk akar sudah siswa tempuh pada saat semester 1. Kemungkinan siswa lupa.

- b. Pada saat siswa ditanya guru tentang hasil dari $(\sqrt{41})^2$, siswa tidak ada yang menjawab.
c. Memperhatikan penjelasan dari guru.



Untuk $\triangle FBP$



$$\begin{aligned}
 FP^2 &= FB^2 + BP^2 \\
 FP &= \sqrt{3^2 + \left(\frac{1}{2}\sqrt{41}\right)^2} \\
 &= \sqrt{9 + \frac{41}{4}} \\
 &= \sqrt{\frac{36 + 41}{4}} \\
 FP &= \sqrt{\frac{77}{4}} = \frac{\sqrt{77}}{2} \text{ cm}
 \end{aligned}$$

d. Jarak dari E ke FG

Dari titik E dapat ditarik garis ke titik F sehingga jarak titik E ke titik F sama dengan panjang ruas garis EF = 5 cm.

- Memberikan kesempatan kepada siswa untuk menulis. Sambil mengumumkan siswa yang remidi. Setelah itu membagikan hasil ulangan harian siswa. Kemudian menginstruksikan ke siswa untuk mengumpulkan kembali hasil ulangan harian tersebut ke guru dengan syarat sudah ditandatangani orang tua.

- Setelah jam istirahat, melanjutkan ke materi selanjutnya yaitu :

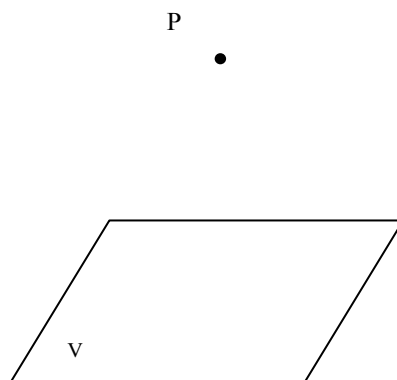
- Menulis dan mendengarkan penjelasan dari guru.

- Mendengarkan penjelasan dari guru. Kemudian siswa menjawab bahwa ruas garis

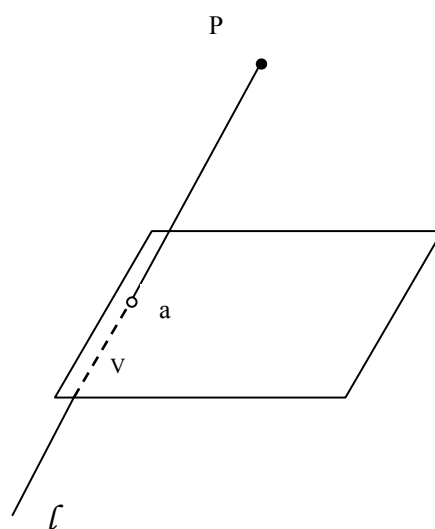
3. Jarak dari Titik ke Bidang

Menentukan jarak dari titik ke bidang dengan cara :

1. Gambar bidang v dan titik p di luar bidang v :

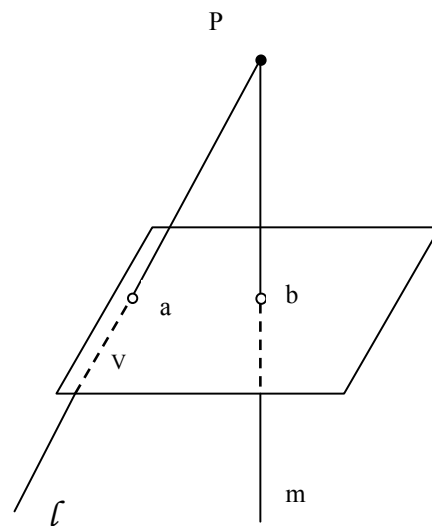


2. Buatlah garis dari titik P menembus bidang v (misal di titik A)

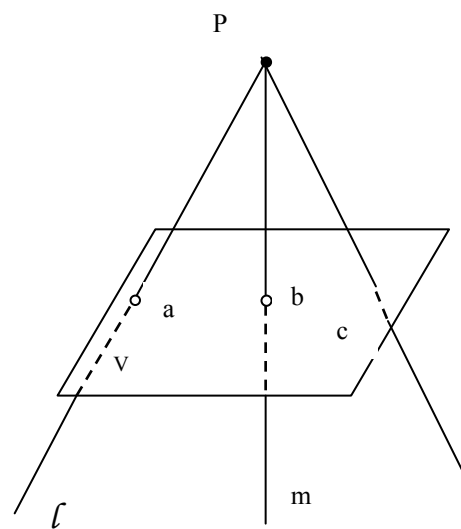


terpendek adalah PB

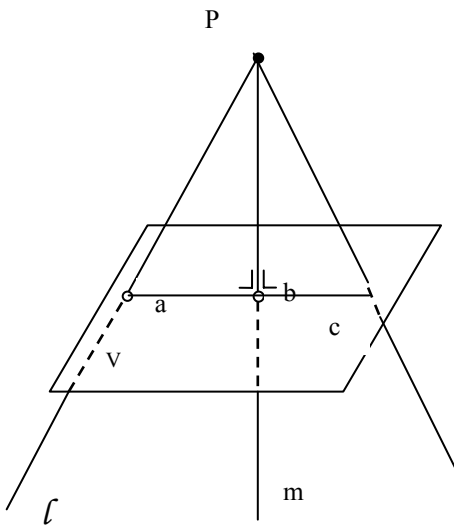
3. Buat garis lagi dari titik P menembus bidang v (b)



4. Sama seperti langkah ke 3



5. Manakah ruas garis terpendek?
6. membenarkan jawaban siswa, hal ini dikarenakan PB tegak lurus bidang.

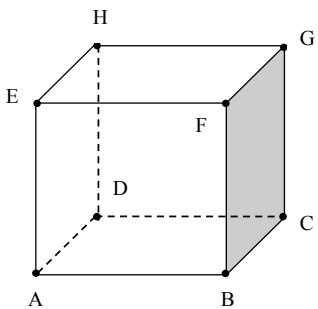
<p>7. Membuat Δ sehingga :</p>  <p>PB adalah ruas garis terpendek karena PA dan PC adalah sisi miring / hipotenusa merupakan sisi miring dari ΔPAB dan ΔPCB. Sehingga garis AB adalah jarak titik P ke bidang v.</p>	
<ul style="list-style-type: none"> Memberikan PR untuk siswa kerjakan sebagai pekerjaan rumah : Kubus ABCD EFGH dengan panjang AB = 54 cm. tentukan jarak titik F ke bidang ACH. 	<ul style="list-style-type: none"> Menulis PR yang diberikan guru.

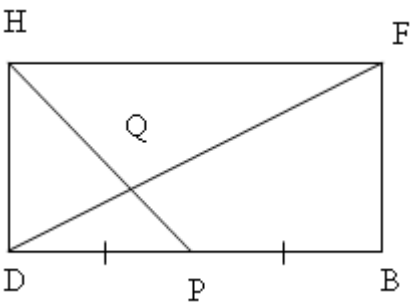
Kesimpulan :

- Guru selalu mengecek pekerjaan rumah yang telah siswa kerjakan. Kemudian menawarkan siswa untuk mengerjakan hasil pekerjaan rumah di papan tulis dengan memberikan nilai tambahan. Hasil ulangan harian siswa selalu ditanda tangani oleh orang tua kemudian siswa kumpulkan lagi, hal ini untuk member tahu orang tua siswa hasil belajar putra-putrinya selama di sekolah. Kemudian guru membahas hasil pekerjaan siswa di papan tulis secara bersama-sama dengan siswa.
- Materi baru disampaikan kepada siswa, dengan melakukan interaksi Tanya jawab dengan siswa secara langsung pada saat materi tersebut disampaikan.

➤ Selasa , 9 Februari 2010

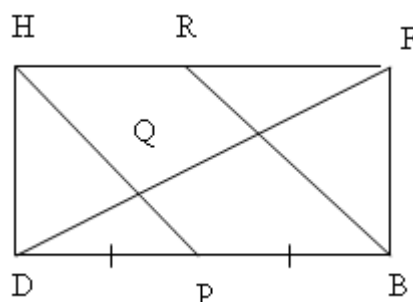
3. Menentukan Jarak Dari Titik Ke Bidang

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa
<ul style="list-style-type: none"> Guru membuka pelajaran dengan salam 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa menjawab salam.
<ul style="list-style-type: none"> Guru menyuruh siswa untuk mengambil kapur. 	<ul style="list-style-type: none"> Dua orang siswa keluar untuk mengambil kapur.
<ul style="list-style-type: none"> Menginstruksikan kepada 2 siswa (laki-laki) untuk duduk di depan kelas. Karena kedua siswa ini kadang tidak memperhatikan ketika pelajaran sedang berlangsung. 	<ul style="list-style-type: none"> Sedikit bermalas-malasan untuk duduk di depan kelas.
<ul style="list-style-type: none"> Menulis di papan tulis : Contoh : Kubus ABCD EFGH dengan panjang $AB = 4$ cm. Tentukan jarak F ke bidang ACH 1. Gambarlah kubus ABCD EFGH  <ul style="list-style-type: none"> 2. Gambar bidang ACH. 3. Jarak titik F ke bidang ACH adalah dengan menarik garis dari titik F tegak lurus bidang ACH/ menembus bidang ACH di satu titik Q dengan titik Q pada garis HP (garis HP adalah garis yang ditarik dari titik H tegak lurus AC). 	<ul style="list-style-type: none"> Cenderung ramai. Mengobrol sendiri dengan temannya. Hanya sebagian siswa yang ikut menulis.
<ul style="list-style-type: none"> Selesai guru menulis, guru menjelaskan dengan alat peraga kubus yang terbuat dari besi : Apabila soal berbunyi : Kubus ABCD EFGH dengan panjang 4 cm. Tentukan jarak F ke bidang ACH. Maka langkah-langkah 	<ul style="list-style-type: none"> Mendengarkan penjelasan dari guru.

<p>mengerjakannya adalah :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Menggambar kubus ABCD EFGH 2. Menggambar bidang ACH 3. Untuk menentukan jarak F ke bidang ACH dengan menarik garis lurus dari titik F dan tegak lurus bidang ACH di satu titik Q dengan titik Q pada garis HP. Garis HP adalah garis yang ditarik dari titik H tegak lurus AC (garis tinggi bidang ACH). 	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru menawarkan kepada siswa. Siapa yang berani maju untuk mencari jaraknya? 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Diam, tidak ada yang berani maju.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Meneruskan menjelaskan : Jarak titik F ke bidang ACH adalah dengan menarik garis F menembus bidang ACH di titik Q. Bidang ACH dengan titik F sama saja limas segitiga dengan puncaknya adalah F. sehingga jarak F ke bidang ACH sama saja dengan tinggi limas FACH. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pada saat guru bertanya kepada siswa bahwa FACH adalah limas segitiga, maka jarak F ke bidang ACH akan sama dengan? Siswa menjawab : Tinggi limas FACH.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Apabila dari titik F ditarik garis menembus bidang ACH di titik Q dan apabila diteruskan akan ke titik D. Garis FD terletak pada bidang diagonal BDHF. Sehingga pindahkan bidang BDHF. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mendengarkan penjelasan dari guru.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menulis di papan tulis : 4. Pindahkan Bidang BDHF  <p>Bidang BDHF merupakan persegi panjang dengan panjang $BF = DH = 4 \text{ cm}$ dan panjang $HF = DB = 4\sqrt{2} \text{ cm}$, HF dan DB merupakan diagonal sisi dari kubus ABCD</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Siswa mendengarkan penjelasan dari guru. Pada saat guru bertanya : Berapakah panjang HF dan DB? Siswa menjawab : $4\sqrt{2} \text{ cm}$ ➤ Sebelumnya siswa diajarkan mengenai panjang diagonal sisi kubus dapat dicari langsung dengan $a\sqrt{2}$, dimana a adalah panjang rusuknya. Sehingga siswa dapat langsung menjawab panjang diagonal sisi kubus $= 4\sqrt{2} \text{ cm}$. tanpa melakukan perhitungan dengan Teorema Pythagoras.

EFGH.

Titik P merupakan titik tengah dari rusuk DB. Oleh karena itu, tentukan titik tengah dari rusuk HF misal titik tengah tersebut adalah titik R. kemudian menarik garis dari B ke R.



Sehingga FD akan terbagi menjadi 3 bagian sama panjang.

Karena FD adalah diagonal ruang dari kubus ABCD EFGH, maka panjang $FD = 4\sqrt{3}$ cm.

$FD = 3$ bagian

$FQ = 2$ bagian

$FQ = \frac{2}{3} FD$

$FQ = \frac{2}{3} \cdot 4\sqrt{3}$

$FQ = \frac{8}{3}\sqrt{3}$ cm

Siswa mendengarkan penjelasan dari guru mengenai menentukan titik tengah dari rusuk HF. Kemudian menarik garis yang menghubungkan titik B dan R. Kemudian dalam hal ini akan membuat garis FD terbagi menjadi 3 bagian sama panjang.

Kemudian guru bertanya : Berapakah panjang FD?

Siswa menjawab : $4\sqrt{3}$ cm

Hingga pada akhirnya diperoleh panjang $FQ = \frac{8}{3}\sqrt{3}$ cm

➤ Menurut Peneliti :

Kenapa tidak ada siswa yang bertanya mengenai menentukan titik R kemudian dibuat garis yang menghubungkan titik B dan R, sehingga membagi FD menjadi 3 bagian sama besar. (Kesalahan Peneliti : Tidak menanyakan langsung ke siswa)

▪ Guru mengulangi menjelaskan dari awal, karena sebagian besar siswa meminta guru untuk menjelaskan kembali.

▪ Meminta guru untuk menjelaskan kembali.

▪ Memberi kesempatan kepada siswa untuk menulis.

▪ Menulis
Ada satu siswa yang bertanya kepada guru dari meja belajarnya, kemudian guru menjawab dengan alat peraga.

➤ Peneliti tidak tahu apa yang ditanyakan siswa karena siswa yang bertanya duduk di depan kelas, sedangkan peneliti duduk di belakang kelas.

▪ Bel istirahat berbunyi, guru

▪ Sebagian besar siswa istirahat di

menginstruksikan untuk mengerjakan soal-soal latihan yang sudah difotokopi siswa. Dan pelajaran akan dilanjutkan setelah jam istirahat selesai.	luar kelas. Ada sedikit siswa yang tetap berada di kelas. Sebagian besar mengobrol dengan teman-temannya, dan makan di kelas. Tidak ada satupun siswa yang memanfaatkan jam istirahat untuk mengerjakan soal-soal latihannya.
---	---

Kesimpulan :

1. Pada hari sebelumnya siswa sudah diajarkan mengenai konsep untuk menentukan jarak dari titik ke bidang. Kemudian pada hari ini siswa langsung diberikan contoh untuk menentukan jarak dari titik ke bidang. Guru langsung menuliskan contoh soal dan beberapa penjelasan yang nantinya akan dijelaskan ke siswa. Pada saat guru menulis di papan tulis, hanya beberapa siswa saja yang menulis. Sebagian besar siswa tidak menulis, cenderung mengobrol dengan teman-teman yang duduk di dekatnya.
2. Selesai guru menulis, guru menjelaskan contoh menentukan jarak dari titik ke bidang sesuai dengan yang ditulis oleh guru. Sehingga guru menjelaskan konsep menentukan jarak dari titik ke bidang dengan contoh soal yang dipaparkan secara lisan dan secara tertulis (pada papan tulis). Pada papan tulis dituliskan soalnya kemudian langkah-langkah yang harus dikerjakan. Demonstrasi menentukan jarak dari titik ke bidang dilakukan dengan memanfaatkan alat peraga model kerangka kubus yang terbuat dari besi. Demonstrasi yang dilakukan oleh guru dapat membawa kelas ke suasana pembelajaran yang interaktif pada saat siswa disuruh membayangkan ruang kelas sebagai kubus. Oleh karena itu guru melakukan Tanya jawab dengan siswa, siapa yang berani maju untuk menentukan berapa jaraknya. Ternyata tidak ada siswa yang berani maju untuk menentukan jaraknya.
3. Guru melanjutkan menjelaskan dengan lisan. Terkadang memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya.

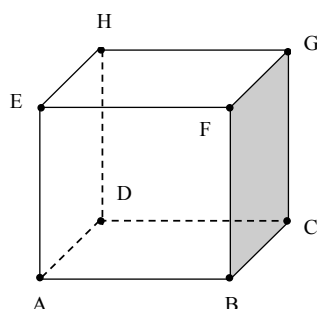
Setelah jam istirahat, siswa mengerjakan soal :

Kubus ABCD EFGH dengan panjang $AB = 4$ cm. Tentukan jarak titik A ke bidang BDE.

- Satu jam pelajaran, siswa mengerjakan soal tersebut. Mereka mengerjakan soal tersebut dengan cara berdiskusi dengan teman-teman sebangkunya. Guru juga berkeliling untuk memantau pekerjaan siswa dan menjawab apabila terdapat siswa yang bertanya. Dari sini terlihat, siswa yang serius mengerjakan dan ada juga siswa yang tidak mengerjakan. Mereka cenderung untuk mengobrol dengan teman di dekatnya.

Oleh karena itu peneliti mendekat ke siswa tersebut. Ternyata siswa tersebut memang tidak mengerjakan. Setelah siswa tersebut peneliti dekati, kemudian siswa tersebut langsung mengerjakan soalnya. Peneliti mengamati bagaimana proses siswa mengerjakannya.

- Semula siswa menggambarkan kubus ABCD EFGH



- Setelah itu siswa bertanya kepada peneliti, bagaimanakah langkah selanjutnya.
- Peneliti menyuruh siswa untuk membaca kembali soalnya, kemudian siswa membaca kemudian langsung menggambar bidang BDE.
- Kemudian siswa membaca kembali, apa langkah selanjutnya. Peneliti hanya memberitahu bahwa mengerjakannya sama seperti yang sudah dijelaskan oleh guru.
- Belum selesai peneliti mengamati siswa pada saat mengerjakan, ternyata bel berbunyi.
- Pada saat peneliti mengamati siswa tersebut, banyak siswa lain yang bertanya kepada guru.

- Guru sempat bertanya siapa yang sudah selesai mengerjakan? Kemudian menyuruh siswa yang belum selesai mengerjakan dan belum paham untuk bertanya kepada siswa yang sudah selesai mengerjakan.
- Guru memberikan PR :
Kubus ABCD EFGH dengan panjang $AB = 4$ cm
 - a. Tentukan jarak titik H ke bidang ACF
 - b. Tentukan jarak titik B ke bidang ACF.

Peneliti bertanya kepada guru :

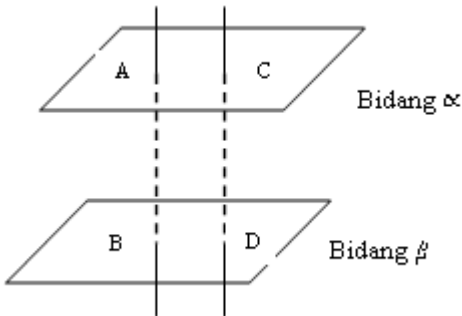
Mengapa menentukan jarak dari titik ke bidang tidak menggunakan aturan sinus atau cosinus?

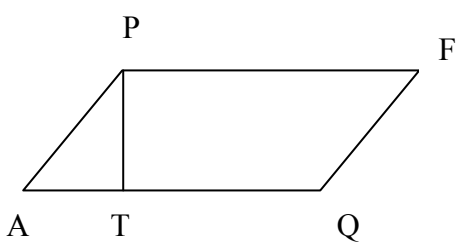
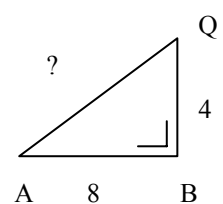
Pengalaman guru mengajar sebelumnya, ternyata siswa tingkat kepahamannya lama jika dijelaskan dengan aturan sinus. Oleh karena itu guru mengubah strategi, yang penting siswa paham terlebih dahulu. Kemudian mengenai menentukan jarak dari titik ke bidang dengan aturan sinus akan dijelaskan sebagai pengayaan beserta latihan soal-soalnya.

➤ Kamis, 11 Februari 2010

4. Jarak Dua Bidang Sejajar

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa
<ul style="list-style-type: none"> Guru membuka pelajaran dengan salam 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa menjawab salam.
<ul style="list-style-type: none"> Mengabsen siswa 	<ul style="list-style-type: none"> Menjawab pertanyaan guru
<ul style="list-style-type: none"> Bertanya : Siapa yang belum mengerjakan PR? 	<ul style="list-style-type: none"> Diam, tidak terdapat siswa yang menjawab pertanyaan guru.
<ul style="list-style-type: none"> Bertanya : Siapa yang belum bisa? 	<ul style="list-style-type: none"> Kembali diam
<ul style="list-style-type: none"> Menawarkan : Siapa yang mau mengerjakan PR di depan kelas akan diberi nilai. 	<ul style="list-style-type: none"> Berantusias untuk maju ke depan.
<ul style="list-style-type: none"> Mengingatkan yang maju mengerjakan PR tidak boleh sambil membawa buku. 	<ul style="list-style-type: none"> Dua siswa maju ke depan untuk mengerjakan PR di depan kelas dan tidak membawa buku. Jawaban siswa : a. Tentukan jarak titik H ke bidang ACF <div data-bbox="932 1070 1350 1368" data-label="Image"> </div> $HB = 3 \text{ bagian}$ $HQ = 2 \text{ bagian}$ $HQ = \frac{2}{3}6\sqrt{3} = \frac{12}{3}\sqrt{3} = 4\sqrt{3} \text{ cm}$ b. Tentukan jarak titik B ke bidang ACF <div data-bbox="922 1686 1337 1977" data-label="Image"> </div>

	$HB = 3 \text{ bagian} = 6\sqrt{3} \text{ cm}$ $BQ = 1 \text{ bagian}$ $BQ = \frac{1}{3} 6\sqrt{3} = \frac{6}{3}\sqrt{3} = 2\sqrt{3} \text{ cm}$
<ul style="list-style-type: none"> Bertanya tentang kebenaran jawaban ke 2 siswa. 	<ul style="list-style-type: none"> Menjawab benar.
<ul style="list-style-type: none"> Memberi kesempatan kepada siswa untuk bertanya. 	<ul style="list-style-type: none"> Tidak ada yang bertanya.
<ul style="list-style-type: none"> Menulis di papan tulis : 4. Jarak 2 Bidang Sejajar 	
<ul style="list-style-type: none"> Memasang sebuah gambar kubus ABCD.EFGH dari kertas karton putih. 	
<ul style="list-style-type: none"> Bertanya kepada siswa : Yang manakah bidang-bidang yang sejajar? 	<ul style="list-style-type: none"> Menjawab : ABCD & EFGH, ADHE & BCGF, ABFE & DCGH
<ul style="list-style-type: none"> Bertanya : Kalau bidang antara ABCD dan EFGH maka jaraknya adalah : 	<ul style="list-style-type: none"> Menjawab : BF, CG, DH, AE
<ul style="list-style-type: none"> Menulis sambil menjelaskan :  Jarak bidang α ke bidang β adalah garis AB dan CD. 	
<ul style="list-style-type: none"> Contoh : Diketahui kubus ABCD.EFGH Berapakah jarak bidang ABCD dan EFGH? 	
<ul style="list-style-type: none"> Menunjuk salah satu siswa untuk menjawabnya. 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa tersebut menjawab : AE, EF, BF ➤ Siswa ini merupakan siswa yang pada hari sebelumnya pernah bertanya kepada peneliti. Siswa ini tidak bias menjawabnya, padahal beberapa menit sebelumnya terjadi Tanya jawab antara guru dan siswa secara bersama-sama tentang jarak antara bidang ABCD dan EFGH.

<ul style="list-style-type: none"> Kembali menjelaskan : $L_{ABFE} = AB \times BF = 8 \times 8 = 64 \text{ cm}$ $L_{\triangle ABQ} = \frac{1}{2} \times AB \times BQ = \frac{1}{2} \times 8 \times 4 = 16 \text{ cm}$ 	
<ul style="list-style-type: none"> Berapakah $L_{\triangle FPE}$? 	<ul style="list-style-type: none"> Sama seperti $\triangle ABQ$
<ul style="list-style-type: none"> Sehingga : $L_{\triangle FPE} = L_{\triangle ABQ} = 16 \text{ cm}$ 	<ul style="list-style-type: none">
<ul style="list-style-type: none"> Sehingga berapakah L_{AQFP}? 	<ul style="list-style-type: none"> Diam
<ul style="list-style-type: none"> Menjelaskan : $L_{AQFP} = L_{ABFE} - 2L_{\triangle ABQ}$ $= 64 - 32 = 32 \text{ cm}^2$ Memindahkan bidang $AQFP$.  <p>Kemudian bertanya : berbentuk apakah bidang $AQFP$?</p>	<ul style="list-style-type: none"> Mendengarkan penjelasan guru. <p>Menjawab jajar genjang.</p>
<ul style="list-style-type: none"> Kembali menjelaskan : AQ adalah sisi miring dari segitiga siku-siku ABQ :  $AQ^2 = AB^2 + BQ^2$ $AQ = \sqrt{AB^2 + BQ^2}$ $= \sqrt{8^2 + 4^2}$ $= \sqrt{64 + 16}$ $= \sqrt{80}$ $AQ = 4\sqrt{5} \text{ cm}$	<ul style="list-style-type: none"> Mendengarkan penjelasan guru.
<ul style="list-style-type: none"> Bertanya : bagaimanakah luas jajar genjang ? 	<ul style="list-style-type: none"> Diam, tidak ada yang menjawab.
<ul style="list-style-type: none"> Mengingatkan kembali bahwa luas jajar genjang adalah alas x tinggi. Sehingga : Luas $AQFP$ adalah : $L_{AQFP} = AQ \times PT$ 	

$32 = 4\sqrt{5} \times PT$ $PT = \frac{32}{4\sqrt{5}} = \frac{8}{5}\sqrt{5} \text{ cm}$ Jadi, jarak bidang AQRD ke PFGS adalah garis $PT = \frac{8}{5}\sqrt{5} \text{ cm}$	
<ul style="list-style-type: none"> Memberi kesempatan kepada siswa untuk menulis. 	<ul style="list-style-type: none"> Menulis
<ul style="list-style-type: none"> Karena bel berbunyi, guru memberikan PR untuk dijelaskan di rumah dan meminta siswa untuk mengumpulkan kembali jawaban ulangan harian yang sudah ditandatangani orang tua/wali. PR : Diketahui kubus ABCD.EFGH dengan panjang $AB = 6 \text{ cm}$. K pada pertengahan AB. L pada pertengahan CD, M pada pertengahan HG, dan N pada pertengahan EF. Tentukan jarak bidang KLHE ke bidang BCMN. 	

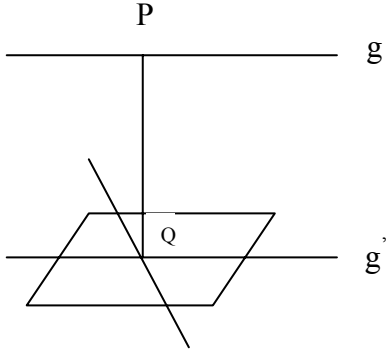
Kesimpulan :

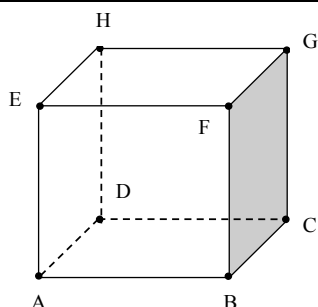
1. Pada hari sebelumnya, siswa diberi PR, dengan imbalan berupa nilai, oleh karena itu banyak siswa yang berantusias untuk maju. Beberapa siswa yang maju mengerjakan PR di depan kelas tidak boleh membawa buku. Hal ini dapat melatih siswa mengerjakan soal tanpa mengandalkan catatan. Setelah itu guru menanyakan kebenaran jawaban tersebut kepada siswa yang lain.
2. Guru menjelaskan konsep jarak 2 bidang sejajar secara Tanya jawab dengan siswa, yang sebelumnya dipasang sebuah gambar kubus ABCD EFGH dari kertas karton. Kemudian dilakukan Tanya jawab mengenai bidang mana sajakah yang sejajar dan dilanjutkan dengan menentukan jaraknya.
3. Guru menulis mengenai konsep 2 bidang sejajar, kemudian memberikan contoh dengan kubus ABCD.EFGH. Sehingga guru menjelaskan konsep dengan contoh. Demonstrasi menentukan jarak 2 bidang yang sejajar dengan memanfaatkan gambar kubus di kertas karton.

4. Guru kembali menuliskan contoh soal, kemudian guru menjelaskan jawaban. Sehingga guru menjelaskan konsep jarak 2 bidang sejajar dengan contoh soal yang dipaparkan secara lisan tertulis.
5. Siswa juga diberi kesempatan untuk bertanya.

➤ Selasa, 16 Februari 2010

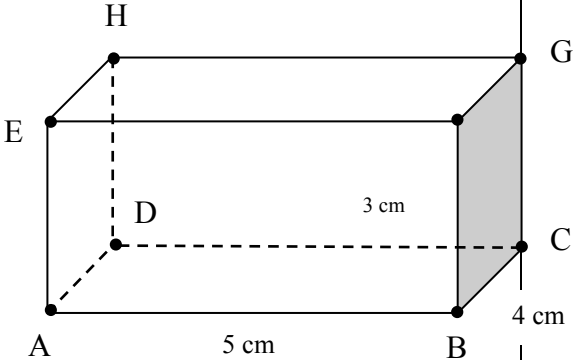
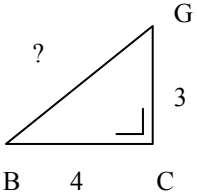
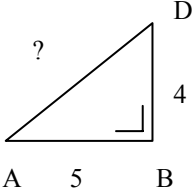
5. Jarak Dua Garis Bersilangan

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa
<ul style="list-style-type: none"> Guru membuka pelajaran dengan salam 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa menjawab salam.
<ul style="list-style-type: none"> Mengabsen siswa 	<ul style="list-style-type: none"> Menjawab pertanyaan guru
<ul style="list-style-type: none"> Bertanya : Siapa yang belum mengerjakan PR? 	<ul style="list-style-type: none"> Sebagian besar siswa sudah mengerjakan PR.
<ul style="list-style-type: none"> Melanjutkan materi dan menulis di papan tulis : 5. Jarak 2 Garis Bersilangan <ol style="list-style-type: none"> Buatlah garis g dan garis h saling bersilangan. Buatlah bidang α melalui garis h. Buatlah garis g' sejajar garis g memotong garis h di titik Q.  <ol style="list-style-type: none"> Titik Q adalah proyeksi dari titik P. Garis PQ adalah jarak garis g ke garis h. <p>Contoh : Diketahui kubus $ABCD.EFGH$ dengan rusuk 4 cm. Tentukan jarak garis EH ke garis BF.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> Pada saat guru menulis, sebagian siswa ikut menulis tetapi sebagian siswa ada yang mengobrol dengan teman yang duduk di dekatnya.



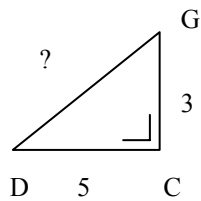
- a) Bidang yang sejajar EH melalui garis BF adalah bidang BCGF.
 b) Garis yang sejajar EH pada bidang BCGF adalah garis FG. Garis FG memotong di titik F.
 c) Titik F adalah proyeksi dari titik E pada garis EH ke garis BF.
 d) Garis EF adalah jarak garis EH ke garis BF.
 Jadi, jarak garis EH ke garis BF adalah

<ul style="list-style-type: none"> Menjelaskan sesuai dengan yang ditulis guru di papan tulis. 	<ul style="list-style-type: none"> Mendengarkan penjelasan guru.
<ul style="list-style-type: none"> Selesai menjelaskan, guru bertanya sudah paham? 	<ul style="list-style-type: none"> Ternyata siswa meminta guru untuk mengulangi menjelaskan. (Hal ini terjadi sampai 2 kali).
<ul style="list-style-type: none"> Setelah guru selesai menjelaskan guru menunjuk siswa untuk menjawab pertanyaan guru : <ol style="list-style-type: none"> Siswa A : Jarak CG dan AB? Siswa B : Jarak FG dan AE? Siswa C : Jarak AB dan CG? Siswa D : Jarak EH dan CG? Siswa E : Jarak DH dan AB? Siswa F : Jarak HG dan EA? Siswa G : Jarak AB dan CG? 	<ul style="list-style-type: none"> Jawaban : <ol style="list-style-type: none"> Siswa A : AB Siswa B : EF Siswa C : AB Siswa D : HG Siswa E : AD Siswa F : EH Siswa G : BC
<ul style="list-style-type: none"> Kemudian siswa diberi soal untuk dikerjakan : <ol style="list-style-type: none"> Diketahui balok ABCD.EFGH dengan panjang AB : 5 cm, panjang BC : 4cm, dan panjang BF : 3cm. Tentukan jarak : <ol style="list-style-type: none"> Titik C ke titik F Titik C ke garis AH Diketahui kubus ABCD.EFGH dengan panjang AB = 6cm dengan K pertengahan HD. L 	<ul style="list-style-type: none"> Pada saat siswa mengerjakan, terkadang siswa bertanya kepada guru. Kemudian guru menjelaskan, apabila siswa masih meminta guru untuk menjelaskan, guru menjelaskan kembali dengan menggunakan alat peraga.

<p>pertengahan AE, M pertengahan BF dan N pertengahan CG. Tentukan jarak :</p> <ol style="list-style-type: none"> Titik A ke bidang CFH Bidang AMND ke bidang KLFG Garis HF ke garis AC. 	
<p>▪ Kemudian guru langsung menjelaskan dengan contoh yang lain, yaitu jika diketahui balok ABCD EFGH dengan AB = 5cm, panjang BC = 4 cm dan panjang BF = 3 cm. Tentukan jarak D ke BG. Penyelesaian :</p>  <p>$\triangle BCG$:</p>  $BG = \sqrt{4^2 + 3^2}$ $= \sqrt{16 + 9}$ $= \sqrt{25}$ $BG = 5 \text{ cm}$ <p>$\triangle BAD$:</p> 	<p>▪ Mengalami kesulitan dengan no 1b.</p> <p>➤ Peneliti pernah melakukan wawancara dengan guru pembimbing : Di kelas, guru prmbimbing lebih menekankan ke konsep pada proses belajar mengajar berlangsung. Selama pengamatan, guru mengajarkan konsep dengan langsung mengajarkan contoh soalnya. Sehingga soal-soal yang dikerjakan siswa sebagai latihan merupakan contoh soal yang tidak jauh berbeda dengan contoh soal yang guru jelaskan. Oleh karena itu soal-soal yang siswa jelaskan kurang bervariasi.</p> <p>Tetapi guru pernah memberi tahu peneliti, apabila ada soal-soal yang bervariasi bias dikerjakan siswa sendiri dan dapat digunakan sebagai pengayaan. Apabila siswa masih bingung dapat ditanyakan di luar jam pelajaran. Karena dalam proses belajar dan mengajar, guru lebih menekankan kepada konsep suatu pokok bahasan. (karena soal ini menurut peneliti sangat bervariasi dengan soal yang biasanya dikerjakan siswa)</p> <p>▪ Mendengarkan dan memperhatikan penjelasan guru.</p>

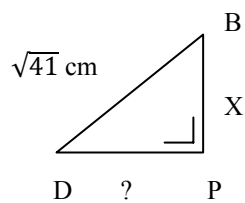
$$\begin{aligned}
 AD &= \sqrt{5^2 + 4^2} \\
 &= \sqrt{25 + 16} \\
 AD &= \sqrt{41} \text{ cm}
 \end{aligned}$$

$\triangle DCG$:



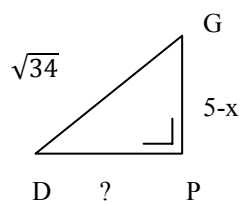
$$\begin{aligned}
 DG &= \sqrt{5^2 + 3^2} \\
 &= \sqrt{25 + 9} \\
 DG &= \sqrt{34} \text{ cm}
 \end{aligned}$$

Untuk $\triangle DPB$:



$$\begin{aligned}
 DP &= \sqrt{(\sqrt{41})^2 - (x)^2} \\
 DP &= \sqrt{41 - x^2} \text{ cm}
 \end{aligned}$$

Untuk $\triangle DPG$:



$$\begin{aligned}
 DP &= \sqrt{(\sqrt{34})^2 - (5 - x)^2} \\
 &= \sqrt{34 - (25 - 10x + x^2)} \\
 DP &= \sqrt{9 + 10x - x^2} \text{ cm}
 \end{aligned}$$

<p>Jadi, $DP = DP$</p> $\sqrt{41 - x^2} = \sqrt{9 + 10x - x^2}$ $41 - x^2 = 9 + 10x - x^2$ $32 = 10x$ $x = \frac{32}{10} \text{ cm}$ <p>Untuk $\triangle DPG$:</p> $DP = \sqrt{(\sqrt{41})^2 - \left(\frac{32}{10}\right)^2}$ $= \sqrt{41 - \frac{1024}{100}}$ $= \sqrt{\frac{4100}{100} - \frac{1024}{100}}$ $DP = \sqrt{\frac{3076}{100}} \text{ cm}$ <p>Untuk $\triangle DPG$:</p> $DP = \sqrt{9 + 10x - x^2} \text{ cm}$ $= \sqrt{9 + 10 \cdot \frac{32}{10} - \left(\frac{32}{10}\right)^2}$ $= \sqrt{9 + \frac{320}{10} - \frac{1024}{100}}$ $= \sqrt{\frac{900 + 3200 - 1024}{100}}$ $DP = \sqrt{\frac{3076}{100}} \text{ cm}$	
--	--

Kesimpulan :

1. Guru menjelaskan konsep tentang jarak 2 garis bersilangan dengan menuliskan langkah-langkah untuk menentukan jarak 2 garis bersilangan. Kemudian guru menjelaskan dengan / secara lisan dan tertulis (di papan tulis).
2. Kemudian dilanjutkan ke contoh soal. Sehingga guru menjelaskan konsep melalui contoh soal juga. Karena siswa dianggap sudah paham, guru langsung mengadakan tanya jawab dengan siswa.

➤ **Kamis, 18 Februari 2010**

- Guru mengumumkan bahwa tidak jadi ulangan.
- Karena di sekolah sedang ada bimbingan untuk kelas X, maka pada 1 jam pertama hanya terdiri dari siswa laki-laki dan 1 jam berikutnya hanya terdiri dari siswa perempuan, oleh karena itu 2 jam untuk bimbingan latihan soal.
- Pada jam yang pertama :

Ada siswa yang bertanya kepada peneliti mengenai soal :

Diketahui balok ABCD.EFGH dengan panjang $AB = 5$ cm, panjang $BC = 4$ cm dan panjang $BF = 3$ cm.

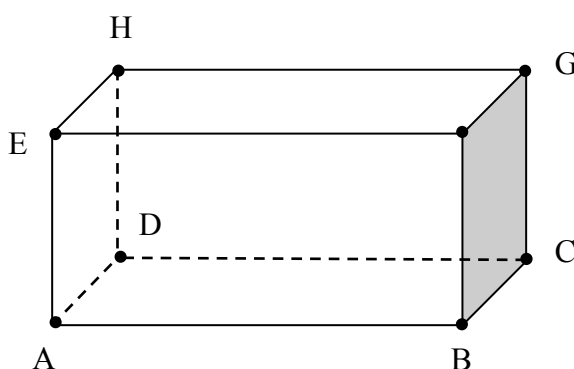
Tentukan jarak titik A ke titik F!

- Yang dilakukan siswa adalah :

1. Menggambar balok ABCD.EFGH

Ternyata siswa masih mengalami kesulitan dalam menggambar balok. Ketika peneliti meminta siswa menyebutkan benda dalam kehidupan sehari-hari yang menyerupai bentuk balok, ternyata siswa tidak mampu untuk menjawabnya. Akhirnya peneliti membantu siswa untuk mengingat kembali tentang balok.

2. Setelah siswa selesai menggambar balok, peneliti kembali bertanya tentang titik sudut, rusuk, bidang sisi, diagonal sisi, diagonal ruang dan bidang diagonal yang ada pada balok ABCD.EFGH.



Siswa mengalami kesulitan ketika menentukan diagonal ruang dan bidang diagonal. Kemudian peneliti bertanya mengenai definisi diagonal ruang dan bidang diagonal. Ternyata siswa tidak bisa menjawabnya.

3. Sehingga peneliti memberi tahu contoh diagonal ruang dan bidang diagonal (untuk selanjutnya siswa yang mencarinya karena peneliti hanya memberikan satu contoh). Pada saat menyebutkan bidang diagonal siswa hanya menyebutkan 4 yaitu : ABGH, CDEF, BCHE, dan ADGF. Siswa tidak menyebutkan BDHF, ACGE.
4. Ketika menentukan jarak titik A ke F, siswa mengalami kesulitan juga. Peneliti bertanya langkah yang harus ditempuh untuk menentukan jarak titik A ke F. ternyata siswa menggelengkan kepala. Oleh karena itu peneliti member tahu dengan menghubungkan garis dari titik A ke F. setelah itu siswa mengungkapkan bahwa untuk menentukan jarak dapat menggunakan pythagoras. Tetapi siswa tidak mampu untuk menguraikan rumus pythagoras untuk menentukan jarak titik A ke F yang merupakan diagonal sisi dari kubus. Setelah itu peneliti membantu siswa tersebut.

Kesimpulan :

1. Siswa mengalami kesulitan dalam menggambar balok. Padahal materi tentang bangun ruang balok sudah diajarkan dari SMP. Pada saat peneliti bertanya tentang unsur-unsur bangun ruang, siswa mengalami kesulitan pada saat menyebutkan diagonal ruang dan bidang diagonal. Padahal guru sudah mengajarkan kembali mengenai unsur-unsur bangun ruang. Dan menentukan unsur-unsur bangun ruang pernah dijadikan soal ulangan harian 1. Dan sesungguhnya materi tentang unsur-unsur bangun ruang sudah diajarkan dari SMP. Setelah peneliti melihat hasil ulangan harian, siswa tersebut memang mengalami kesulitan pada saat menyebutkan unsur-unsur bangun ruang. Hal ini dilihat dari kesalahan siswa ketika menyelesaikan soal tersebut.

2. Siswa mengalami kesulitan menentukan jarak dari titik A ke F serta tidak mampu menguraikan rumus Pythagoras. Setelah peneliti bertanya, jawaban siswa adalah lupa padahal guru sudah pernah mengajarkannya.

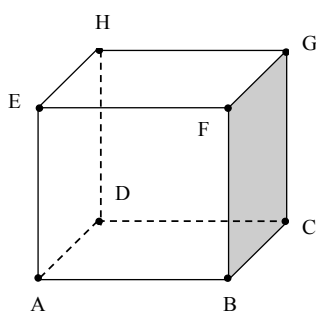
Setelah istirahat siswa yang masuk adalah siswa perempuan :

- Ada siswa yang bertanya kepada peneliti.
- Siswa bertanya mengenai :

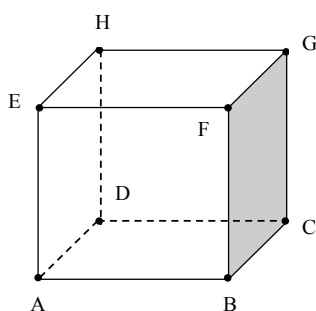
Diketahui kubus ABCD.EFGH dengan panjang = 6 cm. tentukan jarak titik A ke bidang CFH.

Yang dilakukan siswa adalah :

1. Menggambar kubus ABCD.EFGH



2. Menggambar bidang CFH.



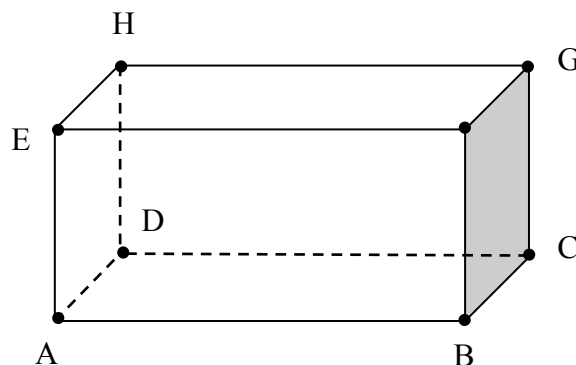
3. Siswa merasa kesulitan ketika langkah selanjutnya yaitu membuat garis tinggi untuk bidang CFH, apakah dimulai dari titik H, F, atau C.
4. Tetapi siswa mampu menentukan langkah-langkah selanjutnya.
 - Menurut peneliti, siswa belum paham (kemungkinan lupa) mengenai definisi garis tinggi untuk segitiga.

- Siswa kembali bertanya mengenai :

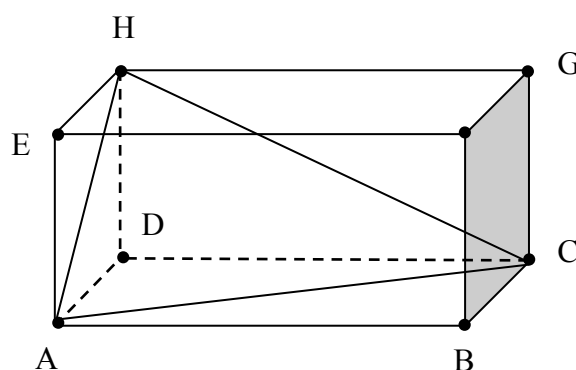
Diketahui balok ABCD.EFGH dengan panjang AB = 5 cm, panjang BC = 4 cm dan panjang BF = 3 cm. Tentukan jarak titik C ke garis AH.

Yang dilakukan siswa adalah :

1. Menggambar balok ABCD.EFGH



2. Menggambar garis AH
3. Membuat garis dari C ke garis AH, dimana garis tersebut tegak lurus garis AH.
4. Siswa membuat bidang ACH.



5. Siswa sudah mengetahui bahwa jarak titik C ke garis AH adalah garis CP. Dimana P adalah proyeksi titik C di garis AH.
6. Siswa tahu bahwa menentukan CP adalah :

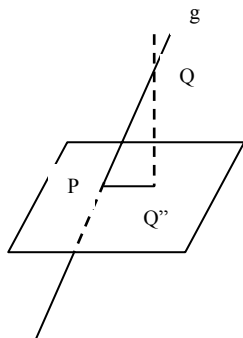
$$CP = \sqrt{AC^2 - AP^2}$$
 tetapi siswa tidak mengetahui panjang AP, kenapa dari penjelasan guru sebelumnya harus dimisalkan x .

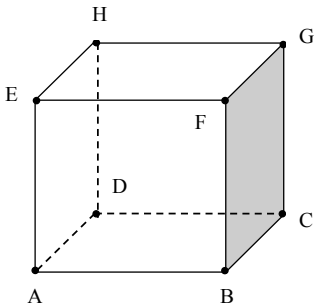
- Menurut peneliti, siswa kesulitan mengenai langkah/operasi perhitungan selanjutnya. Selain itu siswa belum mengetahui bahwa panjang CP dapat dicari melalui segitiga APC dan segitiga HPC. Tetapi panjang diagonal sisi antara AC dan CH pada balok ABCD EFGH di atas berbeda. Sehingga panjang AP dan PH salah satunya harus dimisalkan x .

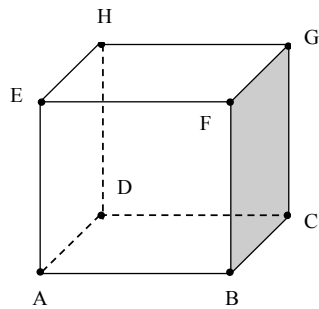
➤ Selasa, 11 Maret 2010

SUDUT PADA BANGUN RUANG

1. Sudut Antara Garis dan Bidang

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa
<ul style="list-style-type: none"> Guru membuka pelajaran dengan salam 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa menjawab salam.
<ul style="list-style-type: none"> Mengabsen siswa 	<ul style="list-style-type: none"> Menjawab pertanyaan guru
<ul style="list-style-type: none"> Menginstruksikan bahwa yang belum remidi, akan diadakan setelah istirahat pertama. 	<ul style="list-style-type: none"> Mendengarkan.
<ul style="list-style-type: none"> Melanjutkan materi : Guru menulis di papan tulis : 1. Sudut Antara Garis dan Bidang <ul style="list-style-type: none"> Buat bidang α Buat garis g menembus bidang α di titik P. Titik Q terletak pada garis g, Q adalah proyeksi titik Q pada bidang α. Hubungkan titik P dengan titik Q' $\angle QPQ'$ adalah sudut antara garis g dengan bidang α. 	<ul style="list-style-type: none"> Ramai, suka mengobrol sendiri.
<ul style="list-style-type: none"> Guru menjelaskan yang telah ditulis di papan tulis. 	<ul style="list-style-type: none"> Memperhatikan penjelasan guru.
<ul style="list-style-type: none"> Mengajak siswa untuk membayangkan kubus ABCD.EFGH, kemudian bertanya : 1. Sudut garis AG dan bidang ABCD 	<ul style="list-style-type: none"> Membayangkan, kemudian sebagian siswa dapat menjawabnya yaitu $\angle GAC$

<ul style="list-style-type: none"> Menjelaskan kembali , kemudian mengulang menjelaskan dengan ruang kelas sebagai kubus. 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa meminta guru untuk menjelaskan kembali.
<ul style="list-style-type: none"> Setelah siswa paham, guru member soal: 2. Sudut antara garis HB dan bidang EFGH (Guru bertanya kepada siswa) 	<ul style="list-style-type: none"> Dapat menjawab ketika ditanya titik tembus garis dan bidang tersebut. Tetapi pada saat ditanya sudutnya, siswa menjawab $\angle BHF$.
<ul style="list-style-type: none"> Karena jawaban siswa salah, guru membenarkan bahwa sudut yang dimaksud adalah $\angle FHB$ atau $\angle BHF$ (H menunjukkan sudut) 	
<ul style="list-style-type: none"> Bertanya kembali ke siswa : 3. Sudut antara AH dan BDHF 	<ul style="list-style-type: none"> Menjawab bahwa sudut yang dimaksud adalah $\angle BHA$ atau $\angle AHB$ <ul style="list-style-type: none"> ➤ Menurut peneliti : siswa belum paham mengenai definisi Proyeksi.
<ul style="list-style-type: none"> Karena jawaban siswa salah, kemudian guru menjelaskan jawaban yang benar :  <p>Sudut yang dimaksud adalah $\angle AHP$.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Menjawab : ABCD & EFGH, ADHE & BCGF, ABFE & DCGH
<ul style="list-style-type: none"> Menjelaskan mengenai menentukan besar sudut : Guru menuliskan : Kubus ABCD.EFGH dengan rusuk 6 cm : 1. Tentukan besar sudut antara garis AG dan bidang ABCD. 2. Tentukan besar sudut antara garis AH dan bidang BDHF. 	<ul style="list-style-type: none"> Menulis
<ul style="list-style-type: none"> Guru menjelaskan : 	<ul style="list-style-type: none"> Mendengarkan penjelasan guru, kemudian mencatatnya.



1.

2.

G

A

C

 $\angle GAC :$

$$\sin a^\circ = \frac{\text{sisi depan sudut } a^\circ}{\text{sisi miring sudut } a^\circ} = \frac{6}{6\sqrt{3}} = \frac{1}{\sqrt{3}}$$

$$\cos a^\circ = \frac{\text{sisi samping}}{\text{sisi miring}} = \frac{6\sqrt{2}}{6\sqrt{3}} = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

$$\tan a^\circ = \frac{\sin}{\cos} = \frac{\text{sisi depan}}{\text{sisi samping}} = \frac{6}{6\sqrt{2}} = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

$$\angle a^\circ = \arcsin(\sin a^\circ)$$

$$\angle a^\circ = \arccos(\cos a^\circ)$$

$$\angle a^\circ = \arctan(\tan a^\circ)$$

3.

 $6\sqrt{2}$

H

A

P

 $3\sqrt{2}$

$$AH = 6\sqrt{2}$$

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

$\sin a^\circ = \frac{1}{2}$ $\angle h^\circ = 30^\circ$	
--	--

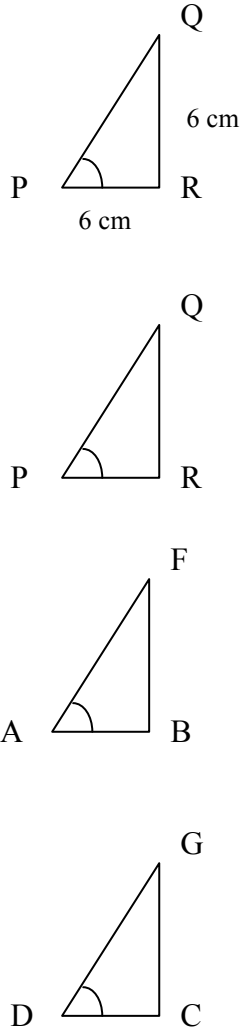
Kesimpulan :

1. Guru menjelaskan konsep tentang sudut antara garis dan bidang dengan menuliskan langkah-langkah untuk menentukan sudut antara garis dan bidang. Kemudian guru menjelaskan dengan/secara lisan dan secara tertulis (di papan tulis).
2. Kemudian dilanjutkan ke contoh soal. Sehingga guru menjelaskan konsep melalui contoh soal juga. Guru juga melanjutkan tanya jawab langsung dengan siswa setelah konsep tersampaikan.

➤ Selasa, 30 Maret 2010

2. Sudut Antara 2 Bidang

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa
<ul style="list-style-type: none"> Guru membuka pelajaran dengan salam 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa menjawab salam.
<ul style="list-style-type: none"> Mengabsen siswa 	<ul style="list-style-type: none"> Menjawab pertanyaan guru
<ul style="list-style-type: none"> Melanjutkan materi : Guru menulis di papan tulis : 2. Sudut Antara 2 Bidang <div data-bbox="357 848 775 1102" data-label="Image"> </div> <ul style="list-style-type: none"> <ul style="list-style-type: none"> Buatlah dua bidang yaitu bidang α dan bidang β. Tentukan garis perpotongan 2 bidang yaitu garis g. Buat garis pada bidang α yang tegak lurus garis g dan buat garis pada bidang β yang tegak lurus garis g bertemu di titik P. $\angle QPR$ atau $\angle \theta$ adalah sudut yang terbentuk antara bidang α dan bidang β. 	<ul style="list-style-type: none"> Memperhatikan dan mendengarkan penjelasan dari guru.
<ul style="list-style-type: none"> Memberikan kesempatan buat siswa untuk menulis. 	<ul style="list-style-type: none"> Menulis.
<ul style="list-style-type: none"> Memberikan contoh : Diketahui kubus ABCD.EFGH dengan panjang AB = 6 cm Tentukan : a. Sudut yang terbentuk antara bidang ABCD dengan AFGD b. Besar sudut yang terbentuk 	
<ul style="list-style-type: none"> Mengerjakan bersama-sama dengan siswa : 	<ul style="list-style-type: none"> Memperhatikan, mendengarkan penjelasan dari guru.

<p>a. $\angle QPR = \angle RPQ = \angle FAB = \angle GDC$</p> <p>b.</p>  <p> $\tan \angle RPQ = \tan \theta = \frac{6}{6} = 1$ $\theta = 45^\circ$ </p>	
<p>▪ Memberikan kesempatan kepada siswa untuk menulis.</p>	<p>▪ Menulis.</p>

Kesimpulan :

1. Guru menjelaskan konsep tentang sudut antara dua bidang dengan menuliskan langkah-langkah untuk menentukan sudut antara dua bidang. Kemudian guru menjelaskan dengan/secara lisan dan secara tertulis (di papan tulis).

2. Kemudian dilanjutkan ke contoh soal. Sehingga guru menjelaskan konsep melalui contoh soal juga. Guru juga melanjutkan interaksi langsung dengan siswa setelah konsep tersampaikan.

Lampiran 2

- 2.1 Kisi-Kisi Soal Tes Diagnostik I
- 2.2 Soal Tes Diagnostik I
- 2.3 Kunci Jawaban Tes Diagnostik I

KISI-KISI INSTRUMEN SOAL (TES DIAGNOSTIK I)

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

Kompetensi Dasar	Materi	Indikator	Indikator Soal / Pengalaman Belajar	Nomor Soal	Bentuk Soal
6.1 Menentukan kedudukan titik, garis, dan bidang dalam ruang dimensi tiga	a. Kedudukan titik terhadap garis dalam ruang dimensi tiga	1) Menentukan hubungan atau kedudukan titik pada garis.	i. Jika siswa diberi gambar suatu bangun ruang, siswa dapat menentukan hubungan/kedudukan titik pada garis.	1a	Jawaban Singkat
		2) Menentukan hubungan atau kedudukan titik di luar garis.	i. Jika siswa diberi gambar suatu bangun ruang, siswa dapat menentukan hubungan/kedudukan titik di luar garis. ii. Jika siswa dapat menggambar bangun ruang, siswa dapat menyebutkan titik di luar garis dalam bangun ruang tersebut.	1b 2a	Jawaban Singkat Uraian
	b. Kedudukan	1) Menentukan	i. Jika siswa diberi gambar suatu bangun	1c	Jawaban

	titik terhadap bidang dalam bangun ruang	hubungan atau kedudukan titik pada bidang	ruang, siswa dapat menentukan hubungan/kedudukan titik pada bidang.		Singkat
		2) Menentukan hubungan atau kedudukan titik di luar bidang	i. Jika siswa diberi gambar suatu bangun ruang, siswa dapat menentukan hubungan/kedudukan titik di luar bidang. ii. Jika siswa dapat menggambar bangun ruang, siswa dapat menyebutkan titik di luar bidang dalam bangun ruang tersebut.	1d 2b	Jawaban Singkat Uraian
	c. Kedudukan garis dengan garis dalam bangun ruang	1) Menentukan hubungan atau kedudukan garis berpotongan dengan garis	i. Jika siswa diberi gambar suatu bangun ruang, siswa dapat menentukan hubungan/kedudukan garis berpotongan dengan garis	1e	Jawaban Singkat
		2) Menentukan hubungan atau kedudukan garis	i. Jika siswa diberi gambar suatu bangun ruang, siswa dapat menentukan hubungan/kedudukan garis bersilangan	1f	Jawaban Singkat

		bersilangan dengan garis	dengan garis. ii. Jika siswa dapat menggambar bangun ruang, siswa dapat menyebutkan pasangan-pasangan garis yang bersilangan.	2c	Uraian
		3) Menentukan hubungan atau kedudukan garis sejajar dengan garis	i. Jika siswa diberi gambar suatu bangun ruang, siswa dapat menentukan hubungan/kedudukan garis sejajar dengan garis.	1g	Jawaban Singkat
	d. Kedudukan garis dengan bidang dalam bangun ruang	1) Menentukan hubungan atau kedudukan garis pada bidang	i. Jika siswa diberi gambar suatu bangun ruang, siswa dapat menentukan hubungan/kedudukan garis pada bidang.	1h	Jawaban Singkat
		2) Menentukan hubungan atau kedudukan garis sejajar	i. Jika siswa diberi gambar suatu bangun ruang, siswa dapat menentukan hubungan/kedudukan garis sejajar bidang.	1i	Jawaban Singkat

		bidang			
		3) Menentukan hubungan atau kedudukan garis menembus / memotong bidang	i. Jika siswa diberi gambar suatu bangun ruang, siswa dapat menentukan hubungan/kedudukan garis menembus/memotong bidang.	1j	Jawaban Singkat
	e. Kedudukan bidang dengan bidang dalam bangun ruang	1) Menentukan hubungan atau kedudukan bidang berpotongan dengan bidang	i. Jika siswa diberi gambar suatu bangun ruang, siswa dapat menentukan hubungan/kedudukan bidang berpotongan dengan bidang dalam bangun ruang. ii. Jika siswa dapat menggambar bangun ruang, siswa dapat menyebutkan pasangan-pasangan bidang yang saling berpotongan.	1k 2d	Jawaban Singkat Uraian
		2) Menentukan hubungan atau	i. Jika siswa diberi gambar suatu bangun ruang, siswa dapat menentukan	1l	Jawaban Singkat

		kedudukan bidang sejajar dengan bidang	hubungan/kedudukan bidang sejajar dengan bidang dalam bangun ruang.		
6.2 Menentukan jarak dari titik ke garis dan dari titik ke bidang dalam ruang dimensi tiga	a. Jarak dari titik ke garis dalam bangun ruang	1) Mendefinisikan jarak dari titik ke garis dalam bangun ruang	i. Jika siswa dapat menggambar suatu bangun ruang, siswa dapat mendefinisikan jarak dari titik ke garis dalam bangun ruang.	3a	Uraian
		2) Menentukan jarak dari titik ke garis dalam bangun ruang	i. Jika siswa dapat menggambar suatu bangun ruang, siswa dapat menentukan jarak dari titik ke garis dalam bangun ruang.	3a	Uraian
		3) Menghitung jarak dari titik ke garis dalam bangun ruang	i. Jika siswa dapat menggambar suatu bangun ruang, siswa dapat menghitung jarak dari titik ke garis dalam bangun ruang.	3a	Uraian
	b. Jarak dua bidang sejajar	1) Mendefinisikan jarak dua	i. Jika siswa dapat menggambar suatu bangun ruang, siswa dapat mendefinisikan jarak	3b	Uraian

	dalam bangun ruang	bidang sejajar dalam bangun ruang	dua bidang sejajar dalam bangun ruang.		
		2) Menentukan jarak dua bidang sejajar dalam bangun ruang	i. Jika siswa dapat menggambar suatu bangun ruang, siswa dapat menentukan jarak dua bidang sejajar dalam bangun ruang.	3b	Uraian
		3) Menghitung jarak dua bidang sejajar dalam bangun ruang	i. Jika siswa dapat menggambar suatu bangun ruang, siswa dapat menghitung jarak dua bidang sejajar dalam bangun ruang.	3b	Uraian
	c. Jarak dua garis bersilangan dalam	1) Mendefinisikan jarak dua garis bersilangan dalam bangun	i. Jika siswa dapat menggambar suatu bangun ruang, siswa dapat mendefinisikan jarak dua garis bersilangan dalam bangun ruang.	3c	Uraian

	bangun ruang	ruang			
		2) Menentukan jarak dua garis bersilangan dalam bangun ruang	i. Jika siswa dapat menggambar suatu bangun ruang, siswa dapat menentukan jarak dua garis bersilangan dalam bangun ruang.	3c	Uraian
		3) Menghitung jarak dua garis bersilangan dalam bangun ruang	i. Jika siswa dapat menggambar suatu bangun ruang, siswa dapat menghitung jarak dua garis bersilangan dalam bangun ruang.	3c	Uraian
6.3 Menentukan besar sudut antara garis dan bidang dan antara dua bidang	a. Sudut antara garis dan bidang dalam bangun ruang	1) Mendefinisikan sudut antara garis dan bidang dalam bangun ruang	i. Jika siswa dapat menggambar suatu bangun ruang, siswa dapat mendefinisikan sudut antara garis dan bidang dalam bangun ruang	4a	Uraian

dalam ruang dimensi tiga		2) Menentukan sudut antara garis dan bidang dalam bangun ruang	i. Jika siswa dapat menggambar suatu bangun ruang, siswa dapat menentukan sudut antara garis dan bidang dalam bangun ruang	4a	Uraian
		3) Menghitung besar sudut antara garis dan bidang dalam bangun ruang	i. Jika siswa dapat menggambar suatu bangun ruang, siswa dapat menghitung besar sudut antara garis dan bidang dalam bangun ruang	4a	Uraian
	b. Sudut antara dua bidang dalam bangun ruang	1) Mendefinisikan sudut antara dua bidang dalam bangun ruang	i. Jika siswa dapat menggambar suatu bangun ruang, siswa dapat mendefinisikan sudut antara dua bidang dalam bangun ruang	4b	Uraian
		2) Menentukan sudut antara	i. Jika siswa dapat menggambar suatu bangun ruang, siswa dapat menentukan sudut	4b	Uraian

		dua bidang dalam bangun ruang	antara dua bidang dalam bangun ruang		
		3) Menghitung besar sudut antara dua bidang dalam bangun ruang	i. Jika siswa dapat menggambar suatu bangun ruang, siswa dapat menghitung besar sudut antara dua bidang dalam bangun ruang	4b	Uraian

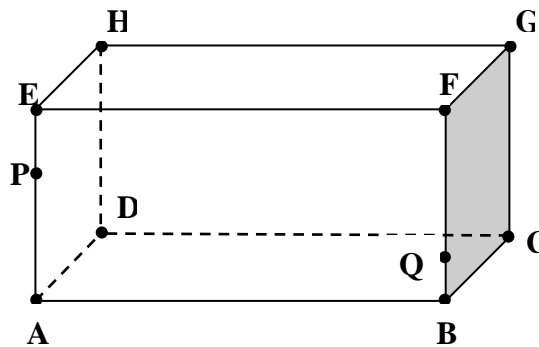
Nama :
Kelas :
No. :

Mata Pelajaran : Matematika
Pokok Bahasan : Geometri Dimensi Tiga
Kelas : X
Waktu : 120 Menit

Petunjuk : Berdo'alah dahulu sebelum mengerjakan
Bacalah setiap pertanyaan dengan teliti
Selesaikan soal-soal di bawah ini dengan benar

SOAL

1. Perhatikan gambar balok ABCD EFGH berikut :



Tentukan hubungan atau kedudukan antara :

- Titik A terhadap garis AB
Jawab :
- Titik E terhadap garis FG
Jawab :
- Titik C terhadap bidang BCHE
Jawab :
- Titik F terhadap bidang ABCD
Jawab :
- Garis BE dengan garis PQ
Jawab :
- Garis BC dengan garis DH
Jawab :

- g. Garis AB dengan garis EF

Jawab :

- h. Garis FH dengan bidang CHF

Jawab :

- i. Garis AB dengan bidang CDHG

Jawab :

- j. Garis AG dengan bidang BDHF

Jawab :

- k. Bidang ABGH dengan bidang PQGH

Jawab :

- l. Bidang BCGF dengan bidang ADHE

Jawab :

2. Gambarlah Prisma ABC DEF !

Gambar :

- a. Sebutkan titik yang terletak di luar garis g , jika garis g menghubungkan titik F dan C!

Jawab :

.....

- b. Jika bidang ACFD mewakili bidang α . Sebutkan garis yang memotong bidang α !

Jawab :

.....

- c. Sebutkan 3 pasangan rusuk yang bersilangan!

Jawab :

.....

- d. Sebutkan 5 pasangan bidang yang saling berpotongan!

Jawab :

3. Diketahui kubus PQRS TUVW dengan panjang rusuk 6 cm.

Gambar :

Tentukan :

- a. Jarak titik R ke garis PW
- b. Jarak bidang TBCW dan AQRD, jika titik A terletak di tengah-tengah TP, titik B terletak di tengah-tengah QU, titik C terletak di tengah-tengah RV, dan titik D terletak di tengah-tengah SW
- c. Jarak garis PQ dan garis RV

Jawaban No 3 :

4. Gambarlah limas segiempat beraturan TABCD dengan $AB = 6 \text{ cm}$ dan $TC = 4 \text{ cm}$

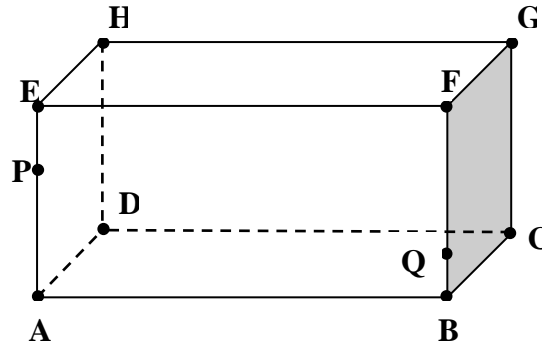
Gambar :

- a. Tentukan besar sudut antara bidang TBC dan bidang ABCD
- b. Tentukan besar sudut antara garis TC dan bidang ABCD

Jawaban No 4 :

KUNCI JAWABAN TES DIAGNOSTIK I GEOMETRI DIMENSI TIGA :

1. Perhatikan gambar balok ABCD.EFGH berikut :



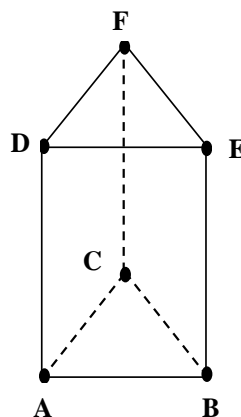
Tentukan hubungan atau kedudukan antara :

- a. Titik A terhadap garis AB
Jawab : Titik A pada garis AB atau titik A di dalam garis AB atau garis AB melalui titik A.
- b. Titik E terhadap garis FG
Jawab : Titik E di luar garis FG
- c. Titik C terhadap bidang BCHE
Jawab : Titik C di dalam bidang BCHE
- d. Titik F terhadap bidang ABCD
Jawab : Titik F di luar bidang ABCD
- e. Garis BE dengan garis PQ
Jawab : Garis BE berpotongan dengan garis PQ
- f. Garis BC dengan garis DH
Jawab : Garis BC bersilangan dengan garis DH
- g. Garis AB dengan garis EF
Jawab : Garis AB sejajar dengan garis EF
- h. Garis FH dengan bidang CHF
Jawab : Garis FH terletak pada bidang CHF

- i. Garis AB dengan bidang CDHG
Jawab : Garis AB sejajar dengan bidang CDHG
- j. Garis AG dengan bidang BDHF
Jawab : Garis AG menembus/memotong bidang BDHF
- k. Bidang ABGH dengan bidang PQGH
Jawab : Bidang ABGH berpotongan dengan bidang PQGH di garis GH.
- l. Bidang BCGF dengan bidang ADHE
Jawab : Bidang BCGF sejajar dengan bidang ADHE.

2. Gambarlah Prisma ABC.DEF !

Gambar :



- a. Sebutkan titik yang terletak di luar garis g , jika garis g menghubungkan titik F dan C!
Jawab : Titik yang terletak di luar garis g jika garis g menghubungkan titik F dan titik C adalah titik A, titik B, titik E dan titik D.
- b. Jika bidang ACFD mewakili bidang α . Sebutkan garis yang memotong bidang α !
Jawab : Garis yang memotong bidang α adalah garis ED, garis EF, garis BC, garis BA, garis BD, garis AE, garis BF dan garis EC.

- c. Sebutkan 3 pasangan rusuk yang bersilangan!

Jawab :

Pasangan rusuk yang bersilangan adalah :

- 1) rusuk EF dan rusuk AB
- 2) rusuk DF dan rusuk BC
- 3) rusuk CF dan rusuk AB
- 4) rusuk DF dan rusuk AB
- 5) rusuk AC dan rusuk DE
- 6) rusuk BC dan rusuk DE
- 7) rusuk EF dan rusuk AC
- 8) rusuk CF dan rusuk DE

- d. Sebutkan 5 pasangan bidang yang saling berpotongan!

Jawab :

Pasangan-pasangan bidang yang saling berpotongan adalah :

- 1) bidang ABC dan bidang ABED
- 2) bidang ABC dan bidang ACFD
- 3) bidang ABC dan bidang BCFE
- 4) bidang DEF dan bidang ABED
- 5) bidang DEF dan bidang ACFD
- 6) bidang DEF dan bidang BCFE
- 7) bidang ACFD dan bidang BCFE
- 8) bidang ACFD dan bidang ABED
- 9) bidang BCFE dan bidang ABED

3. **Soal :**

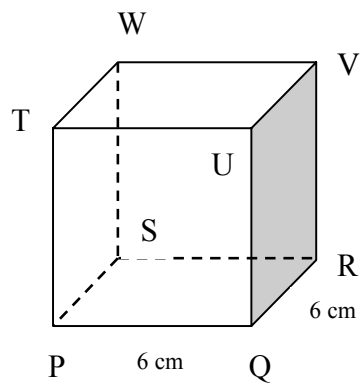
Diketahui kubus PQRS.TUVW dengan panjang rusuk 6 cm.

Tentukan :

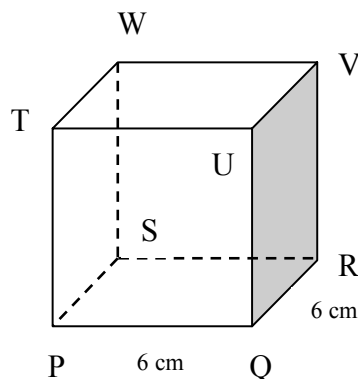
- Jarak titik R ke garis PW
- Jarak bidang TBCW dan AQRD, jika titik A terletak di tengah-tengah TP, titik B terletak di tengah-tengah QU, titik C terletak di tengah-tengah RV, dan titik D terletak di tengah-tengah SW
- Jarak garis PQ dan garis RV

Penyelesaian :

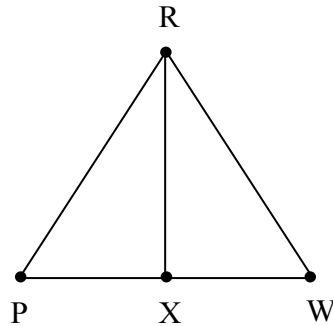
Kubus PQRS.TUVW dengan panjang rusuk 6 cm :

**a. Akan ditentukan jarak titik R ke garis PW.**

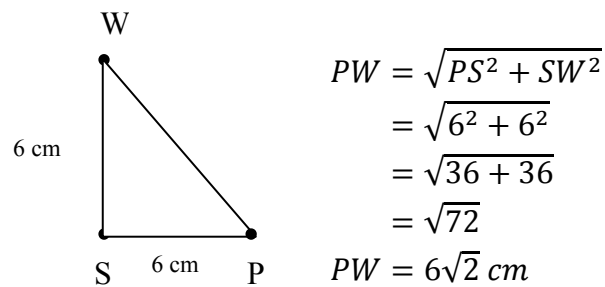
- Langkah-langkahnya adalah sebagai berikut :
 - Memproyeksikan titik R pada garis PW, misal hasil proyeksinya adalah titik X.
 - Menarik garis dari titik R ke titik X.
 - Sehingga lukisan menjadi :



- d) Memindahkan bidang yang memuat titik R, titik P, titik W, dan titik X:

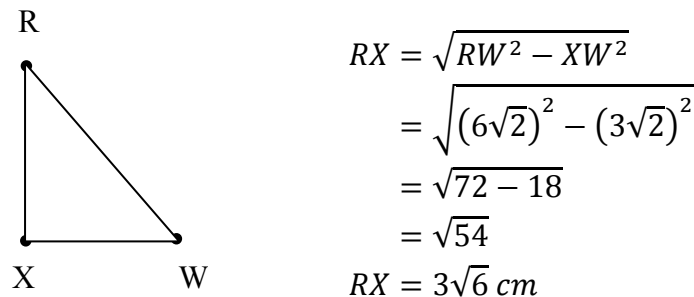


- e) Jarak titik R ke garis PW adalah garis RX.
 f) Menghitung jarak :
 i. PW merupakan diagonal sisi dari kubus. Sehingga untuk mencari panjang PW :



Atau mencari panjang $PW = a\sqrt{2} = 6\sqrt{2} \text{ cm}$

- ii. RW juga merupakan diagonal sisi dari kubus, sehingga panjang $RW = 6\sqrt{2} \text{ cm}$
 iii. RX merupakan jarak dari titik R ke garis PX, sehingga panjang RX dapat dicari dengan :

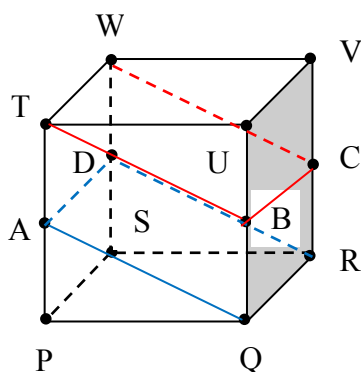


Jadi panjang $RX = 3\sqrt{6} \text{ cm}$

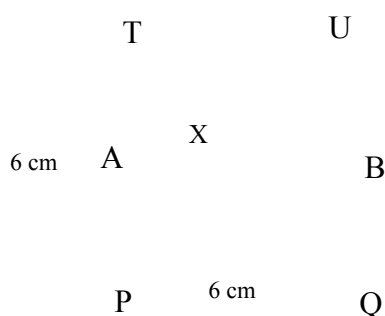
- b. Akan ditentukan jarak bidang TBCW dan bidang AQRD, jika titik A terletak di tengah-tengah TP, titik B terletak di tengah-tengah QU, titik C terletak di tengah-tengah RV, dan titik D terletak di tengah-tengah SW.

1) Langkah-langkahnya adalah sebagai berikut :

- a) Menggambar bidang TBCW dan AQRD pada bangun ruang kubus PQRS.TUVW.



- b) Memproyeksikan titik di salah satu bidang ke bidang yang lain.
Misal : Titik A diproyeksikan di bidang TBCW, di titik X.
c) Menarik garis dari titik A ke titik X.
d) Memindahkan bidang PQUT :



- e) Jarak antara bidang TBCW dan bidang AQRD adalah ruas garis AX.
f) Menghitung jarak :
i. Mencari Luas persegi PQUT :
 $L_{\square PQUT} = PQ \times UT = 6 \times 6 = 36 \text{ cm}^2$

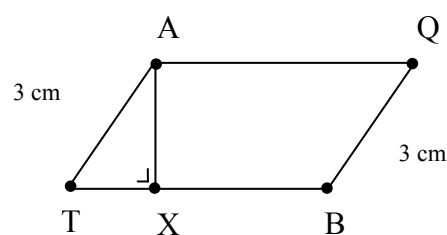
- ii. Mencari Luas segitiga APQ dan segitiga BTU :

$$\begin{aligned}
 L\Delta APQ &= \frac{1}{2} \times AP \times PQ \\
 &= \frac{1}{2} \times \left(\frac{1}{2} \times PT \right) \times PQ \\
 &= \frac{1}{2} \times 3 \times 6 \\
 L\Delta APQ &= 9 \text{ cm}^2 \\
 L\Delta APQ &= L\Delta BTU = 9 \text{ cm}^2
 \end{aligned}$$

- iii. Mencari Luas daerah AQBT

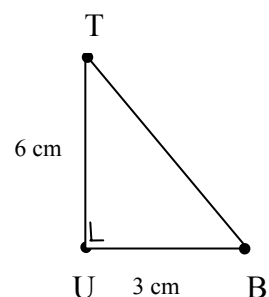
$$\begin{aligned}
 L \text{ AQBT} &= L\Box PQUT - L\Delta APQ - L\Delta BTU \\
 &= 36 - 9 - 9 \\
 L \text{ AQBT} &= 18 \text{ cm}^2
 \end{aligned}$$

- iv. Memindahkan bidang AQBT :



- v. Bidang AQBT merupakan jajar genjang. Dengan Luas $AQBT = \text{alas} \times \text{tinggi} = TB \times AX$

TB dan AQ adalah sisi miring dari ΔBTU dan ΔAPQ , sehingga untuk mencari panjang TB :



$$\begin{aligned}
 TB &= \sqrt{TU^2 + UB^2} \\
 &= \sqrt{6^2 + 3^2} \\
 &= \sqrt{36 + 9} \\
 &= \sqrt{45} \\
 TB &= 3\sqrt{5} \text{ cm}
 \end{aligned}$$

Sehingga :

$$L\ AQBT = \text{alas} \times \text{tinggi}$$

$$= TB \times AX$$

$$18 = 3\sqrt{5} \times AX$$

$$AX = \frac{18}{3\sqrt{5}}$$

$$= \frac{6}{\sqrt{5}}$$

$$AX = \frac{6}{5}\sqrt{5}\text{ cm}$$

Sehingga jarak antara bidang TBCW dan AQRD adalah garis $AX = \frac{6}{5}\sqrt{5}\text{ cm}$

c. Jarak garis PQ dan garis RV

Panjang ruas garis hubung antara garis PQ dan garis RV adalah QR.

Karena $QR = 6\text{ cm}$, maka jarak antara garis PQ dan garis RV adalah $QR = 6\text{ cm}$.

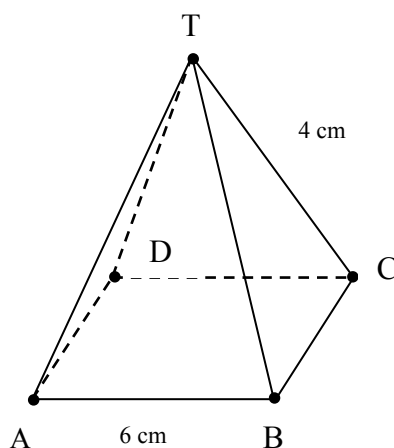
4. **Soal :**

Gambarlah limas segiempat beraturan T.ABCD dengan $AB = 6$ cm dan $TC = 4$ cm

- Tentukan besar sudut antara bidang TBC dan bidang ABCD
- Tentukan besar sudut antara garis TC dan bidang ABCD

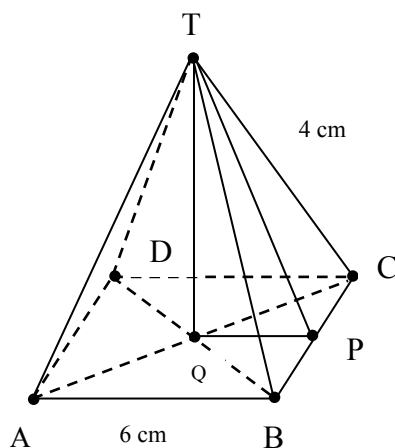
Penyelesaian :

Limas segiempat beraturan T.ABCD dengan $AB = 6$ cm dan $TC = 4$ cm :

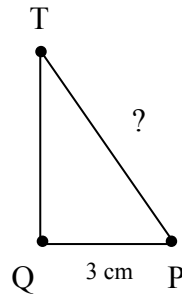
**a. Akan ditentukan besar sudut antara bidang TBC dan bidang ABCD**

1) Langkah-langkahnya adalah sebagai berikut :

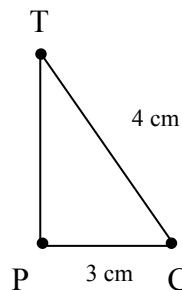
- Garis perpotongan bidang TBC dan bidang ABCD adalah garis BC.
- Membuat garis pada bidang TBC yang tegak lurus garis BC, garis tersebut adalah garis TP.
- Memproyeksikan garis TP pada bidang ABCD yaitu garis PQ
- Sehingga terbentuk bidang TPQ



- e) Maka sudut yang terbentuk antara bidang TBC dan bidang ABCD adalah . . . ?
 f) Menghitung besar sudut
 i. Memindahkan bidang TPQ



- ii. Mencari panjang TP dari $\triangle TPC$:



$$\begin{aligned} TP &= \sqrt{TC^2 - PC^2} \\ &= \sqrt{4^2 - 3^2} \\ &= \sqrt{16 - 9} \\ TP &= \sqrt{7} \text{ cm} \end{aligned}$$

- iii. Jadi $\angle TPQ =$

$$\cos a^\circ = \frac{QP}{TP} = \frac{3}{\sqrt{7}} = \frac{3}{7}\sqrt{7}$$

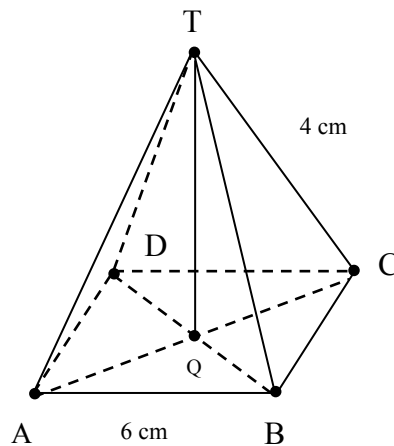
$$\text{Jadi } \angle TPQ = \arccos\left(\frac{3}{7}\sqrt{7}\right)$$

- iv. Maka besar sudut yang terbentuk antara bidang TBC dan bidang ABCD adalah $\angle TPQ = \arccos\left(\frac{3}{7}\sqrt{7}\right)$

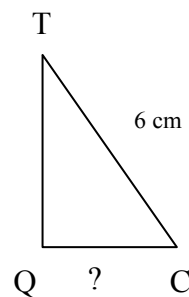
b. Akan ditentukan besar sudut antara garis TC dan bidang ABCD

1) Langkah-langkahnya adalah sebagai berikut :

- a) Garis TC menembus bidang ABCD di titik C.
- b) Titik T terletak pada garis TC, Q adalah proyeksi titik T pada bidang ABCD. Sehingga proyeksi garis TC pada bidang ABCD adalah garis CQ.
- c) Sehingga akan terbentuk bidang TCQ



- d) Maka sudut yang terbentuk antara garis TC dan bidang ABCD adalah $\angle TCQ$
- e) Menghitung besar sudut :
 - i. Memindahkan bidang TCQ :



CQ adalah $\frac{1}{2}$ dari diagonal sisi sehingga

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

ii. Jadi $\angle TCQ =$

$$\cos a^\circ = \frac{CQ}{TC} = \frac{3\sqrt{2}}{6} = \frac{1}{2}\sqrt{2}$$

$$\text{Jadi } \angle TCQ = \arccos\left(\frac{1}{2}\sqrt{2}\right)$$

Maka besar sudut yang terbentuk antara garis TC dan bidang ABCD adalah $\angle TCQ = \arccos\left(\frac{1}{2}\sqrt{2}\right)$

Lampiran 3

- 3.1 Kisi-Kisi Soal Tes Diagnostik II
- 3.2 Soal Tes Diagnostik II
- 3.3 Kunci Jawaban Tes Diagnostik II

KISI-KISI INSTRUMEN SOAL (TES DIAGNOSTIK II)

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

Kompetensi Dasar	Materi	Indikator	Indikator Soal / Pengalaman Belajar	Nomor Soal	Bentuk Soal
6.1 Menentukan kedudukan titik, garis, dan bidang dalam ruang dimensi tiga	a. Kedudukan titik terhadap garis dalam ruang dimensi tiga	1) Menentukan hubungan atau kedudukan titik pada garis.	i. Jika siswa diberi gambar suatu bangun ruang, siswa dapat menentukan hubungan/kedudukan titik pada garis.	1a	Jawaban Singkat
		2) Menentukan hubungan atau kedudukan titik di luar garis.	i. Jika siswa diberi gambar suatu bangun ruang, siswa dapat menentukan hubungan/kedudukan titik di luar garis.	1b	Jawaban Singkat
	b. Kedudukan titik terhadap bidang dalam	1) Menentukan hubungan atau kedudukan titik	i. Jika siswa diberi gambar suatu bangun ruang, siswa dapat menentukan hubungan/kedudukan titik pada bidang.	1c	Jawaban Singkat

	bangun ruang	pada bidang			
		2) Menentukan hubungan atau kedudukan titik di luar bidang	i. Jika siswa diberi gambar suatu bangun ruang, siswa dapat menentukan hubungan/kedudukan titik di luar bidang.	1d	Jawaban Singkat
	c. Kedudukan garis dengan garis dalam bangun ruang	1) Menentukan hubungan atau kedudukan garis berpotongan dengan garis	i. Jika siswa diberi gambar suatu bangun ruang, siswa dapat menentukan hubungan/kedudukan garis berpotongan dengan garis	1e	Jawaban Singkat
		2) Menentukan hubungan atau kedudukan garis bersilangan dengan garis	i. Jika siswa diberi gambar suatu bangun ruang, siswa dapat menentukan hubungan/kedudukan garis bersilangan dengan garis.	1f	Jawaban Singkat
		3) Menentukan	i. Jika siswa diberi gambar suatu bangun	1g	Jawaban

		hubungan atau kedudukan garis sejajar dengan garis	ruang, siswa dapat menentukan hubungan/kedudukan garis sejajar dengan garis.		Singkat
	d. Kedudukan garis dengan bidang dalam bangun ruang	1) Menentukan hubungan atau kedudukan garis pada bidang	i. Jika siswa diberi gambar suatu bangun ruang, siswa dapat menentukan hubungan/kedudukan garis pada bidang.	1h	Jawaban Singkat
		2) Menentukan hubungan atau kedudukan garis sejajar bidang	i. Jika siswa diberi gambar suatu bangun ruang, siswa dapat menentukan hubungan/kedudukan garis sejajar bidang.	1i	Jawaban Singkat
		3) Menentukan hubungan atau kedudukan garis menembus /	i. Jika siswa diberi gambar suatu bangun ruang, siswa dapat menentukan hubungan/kedudukan garis menembus/memotong bidang.	1j	Jawaban Singkat

		memotong bidang			
	e. Kedudukan bidang dengan bidang dalam bangun ruang	1) Menentukan hubungan atau kedudukan bidang berpotongan dengan bidang	i. Jika siswa diberi gambar suatu bangun ruang, siswa dapat menentukan hubungan/kedudukan bidang berpotongan dengan bidang dalam bangun ruang.	1k	Jawaban Singkat
		2) Menentukan hubungan atau kedudukan bidang sejajar dengan bidang	i. Jika siswa diberi gambar suatu bangun ruang, siswa dapat menentukan hubungan/kedudukan bidang sejajar dengan bidang dalam bangun ruang.	1l	Jawaban Singkat
6.2 Menentukan jarak dari titik ke garis dan dari titik ke bidang	a. Jarak dari titik ke titik dalam bangun ruang.	1) Mendefinisikan jarak dari titik ke titik dalam bangun ruang	i. Jika siswa diberi gambar suatu bangun ruang, siswa dapat mendefinisikan jarak dari titik ke titik dalam bangun ruang.	2a	Uraian

dalam ruang dimensi tiga		2) Menentukan jarak dari titik ke titik dalam bangun ruang	i. Jika siswa diberi gambar suatu bangun ruang, siswa dapat menentukan jarak dari titik ke titik dalam bangun ruang.	2a	Uraian
	b. Jarak dari titik ke garis dalam bangun ruang	1) Mendefinisikan jarak dari titik ke garis dalam bangun ruang	i. Jika siswa diberi gambar suatu bangun ruang, siswa dapat mendefinisikan jarak dari titik ke garis dalam bangun ruang.	2b	Uraian
		2) Menentukan jarak dari titik ke garis dalam bangun ruang	i. Jika siswa diberi gambar suatu bangun ruang, siswa dapat menentukan jarak dari titik ke garis dalam bangun ruang.	2b	Uraian
	c. Jarak dari titik ke bidang dalam bangun ruang	1) Mendefinisikan jarak dari titik ke bidang dalam bangun ruang	i. Jika siswa diberi gambar suatu bangun ruang, siswa dapat mendefinisikan jarak dari titik ke bidang dalam bangun ruang.	2c	Uraian

		1) Menentukan jarak dari titik ke bidang dalam bangun ruang	i. Jika siswa diberi gambar suatu bangun ruang, siswa dapat menentukan jarak dari titik ke bidang dalam bangun ruang.	2c	Uraian
	d. Jarak dua bidang sejajar dalam bangun ruang	1) Mendefinisikan jarak dua bidang sejajar dalam bangun ruang 2) Menentukan jarak dua bidang sejajar dalam bangun ruang	i. Jika siswa diberi gambar suatu bangun ruang, siswa dapat mendefinisikan jarak dua bidang sejajar dalam bangun ruang. i. Jika siswa diberi gambar suatu bangun ruang, siswa dapat menentukan jarak dua bidang sejajar dalam bangun ruang.	2d 2d	Uraian Uraian
	e. Jarak dua garis	1) Mendefinisikan jarak dua garis	i. Jika siswa diberi gambar suatu bangun ruang, siswa dapat mendefinisikan jarak	2e	Uraian

	bersilangan dalam bangun ruang	bersilangan dalam bangun ruang	dua garis bersilangan dalam bangun ruang.	2e	Uraian
		2) Menentukan jarak dua garis bersilangan dalam bangun ruang	i. Jika siswa diberi gambar suatu bangun ruang, siswa dapat menentukan jarak dua garis bersilangan dalam bangun ruang.		
6.3 Menentukan besar sudut antara garis dan bidang dan antara dua bidang dalam ruang dimensi tiga	a. Sudut antara garis dan bidang dalam bangun ruang	1) Mendefinisikan sudut antara garis dan bidang dalam bangun ruang	i. Jika siswa diberi gambar suatu bangun ruang, siswa dapat mendefinisikan sudut antara garis dan bidang dalam bangun ruang	3a	Uraian
		2) Menentukan sudut antara garis dan bidang dalam	i. Jika siswa diberi gambar suatu bangun ruang, siswa dapat menentukan sudut antara garis dan bidang dalam bangun ruang	3a	Uraian

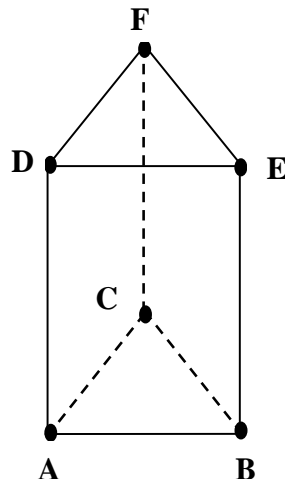
Nama :
Kelas :
No. :

Mata Pelajaran : Matematika
Pokok Bahasan : Geometri Dimensi Tiga
Kelas : X
Waktu : 90 Menit

Petunjuk : Berdo'alah dahulu sebelum mengerjakan
Bacalah setiap pertanyaan dengan teliti
Selesaikan soal-soal di bawah ini dengan benar

SOAL

1. Perhatikan gambar prisma ABC DEF sebagai berikut :



Berdasarkan gambar prisma ABC DEF di atas :

- Kedudukan titik B terhadap garis BD adalah
- Kedudukan titik A terhadap garis BD adalah
- Kedudukan titik B terhadap bidang ABED adalah
- Kedudukan titik C terhadap bidang ABED adalah
- Kedudukan garis AE dan garis BD adalah
- Kedudukan garis AC dan garis EF adalah
- Garis yang sejajar dengan garis AC adalah
- Kedudukan garis EF terhadap bidang DEF adalah
- Kedudukan garis FC terhadap bidang ABC adalah
- Garis FC sejajar dengan bidang

- k. Bidang yang berpotongan dengan bidang ACFD adalah
- l. Bidang ABC sejajar dengan bidang

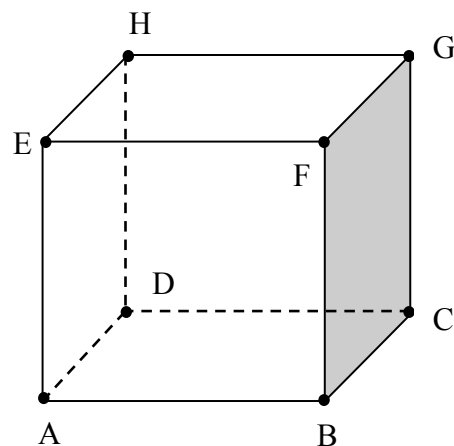
2. Diketahui kubus ABCD EFGH, bacalah setiap soal di bawah ini dan jawablah pertanyaannya :

Soal (a) :

Tentukan jarak titik A ke titik G pada kubus ABCD EFGH!

Pertanyaan :

- 1) Apakah yang ditanyakan dalam soal (a) di atas?
.....
- 2) Lukislah proses untuk menentukan jarak pada soal (a) di atas pada kubus ABCD EFGH di bawah ini :



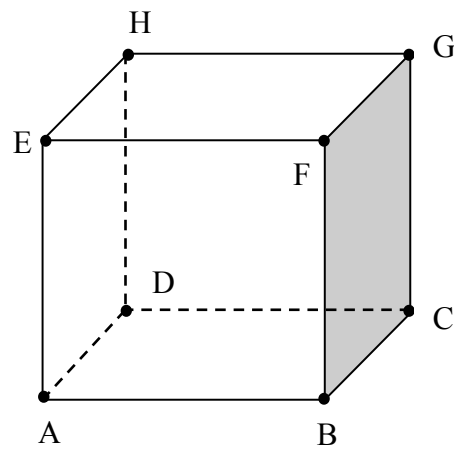
- 3) Jelaskan langkah – langkah yang kalian lakukan untuk menentukan jarak dari soal (a) di atas :
.....
.....
.....
.....
- 4) Jadi, jarak titik A ke titik G pada kubus ABCD EFGH adalah ruas garis

Soal (b) :

Tentukan jarak titik C ke garis HF pada kubus ABCD EFGH!

Pertanyaan :

- 1) Apakah yang ditanyakan dalam soal (b) di atas?
.....
- 2) Lukislah proses untuk menentukan jarak pada soal (b) di atas pada kubus ABCD EFGH di bawah ini :



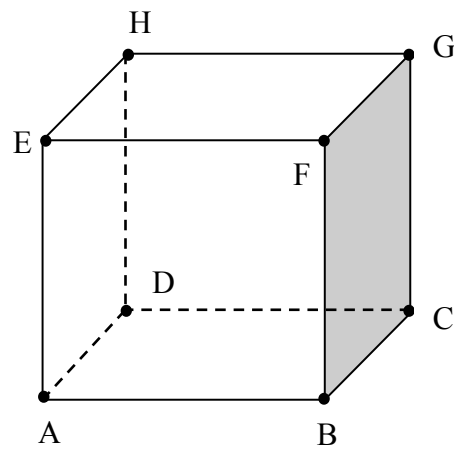
- 3) Jelaskan langkah – langkah yang kalian lakukan untuk menentukan jarak dari soal (b) di atas :
.....
.....
.....
.....
- 4) Jadi, jarak titik C ke garis HF pada kubus ABCD EFGH adalah
ruas
garis.....

Soal (c) :

Tentukan jarak titik E ke bidang ADGF pada kubus ABCD EFGH!

Pertanyaan :

- 1) Apakah yang ditanyakan dalam soal (c) di atas?
.....
- 2) Lukislah proses untuk menentukan jarak pada soal (c) di atas pada kubus ABCD EFGH di bawah ini :



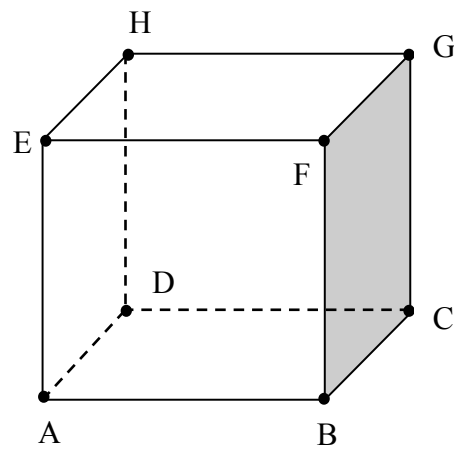
- 3) Jelaskan langkah – langkah yang kalian lakukan untuk menentukan jarak dari soal (c) di atas :
.....
.....
.....
.....
- 4) Jadi, jarak titik E ke bidang ADGF pada kubus ABCD EFGH adalah ruas garis.....

Soal (d) :

Tentukan jarak garis AH ke garis FC pada kubus ABCD EFGH!

Pertanyaan :

- 1) Apakah yang ditanyakan dalam soal (d) di atas?
.....
- 2) Lukislah proses untuk menentukan jarak pada soal (d) di atas pada kubus ABCD EFGH di bawah ini :



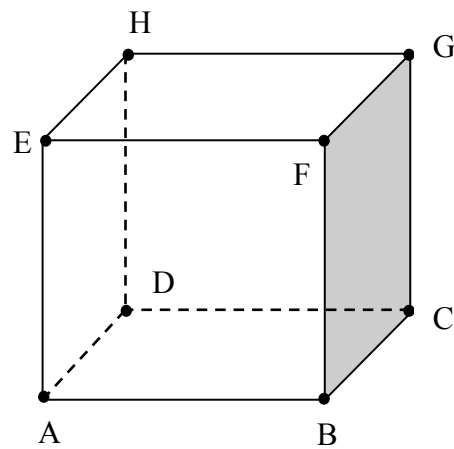
- 3) Jelaskan langkah – langkah yang kalian lakukan untuk menentukan jarak dari soal (d) di atas :
.....
.....
.....
.....
- 4) Jadi, jarak garis AH ke garis FC pada kubus ABCD EFGH adalah ruas garis.....

Soal (e) :

Tentukan jarak bidang ADHE ke bidang BCGF pada kubus ABCD EFGH!

Pertanyaan :

- 1) Apakah yang ditanyakan dalam soal (e) di atas?
.....
- 2) Lukislah proses untuk menentukan jarak pada soal (e) di atas pada kubus ABCD EFGH di bawah ini :



- 3) Jelaskan langkah – langkah yang kalian lakukan untuk menentukan jarak dari soal (e) di atas :
.....
.....
.....
.....
- 4) Jadi, jarak bidang ADHE ke bidang BCGF pada kubus ABCD EFGH adalah ruas garis.....

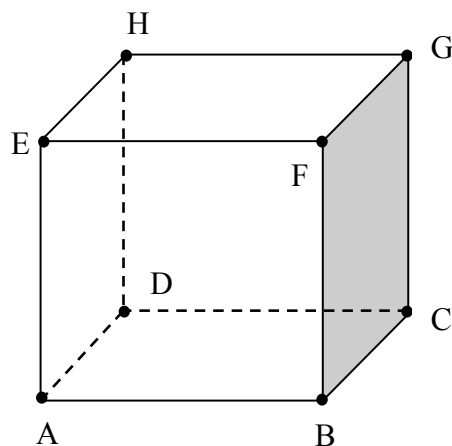
3. Diketahui kubus ABCD EFGH, bacalah setiap soal di bawah ini dan jawablah pertanyaannya :

Soal (a) :

Tentukan sudut antara garis AG dan bidang ABCD pada kubus ABCD EFGH!

Pertanyaan :

- 1) Apakah yang ditanyakan dalam soal (a) di atas?
.....
- 2) Lukislah proses untuk menentukan sudut pada soal (a) di atas pada kubus ABCD EFGH di bawah ini :



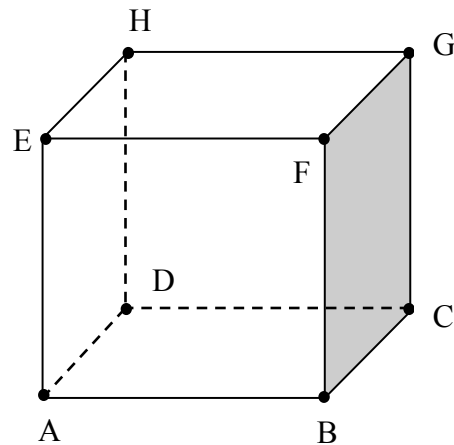
- 3) Jelaskan langkah – langkah yang kalian lakukan untuk menentukan sudut dari soal (a) di atas :
.....
.....
.....
.....
- 4) Jadi, sudut antara garis AG dan bidang ABCD adalah sudut

Soal (b) :

Tentukan sudut antara bidang BDE dan bidang ABCD pada kubus ABCD EFGH!

Pertanyaan :

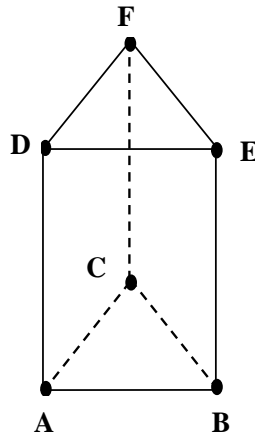
- 1) Apakah yang ditanyakan dalam soal (b) di atas?
.....
- 2) Lukislah proses untuk menentukan sudut pada soal (b) di atas pada kubus ABCD EFGH di bawah ini :



- 3) Jelaskan langkah – langkah yang kalian lakukan untuk menentukan sudut dari soal (b) di atas :
.....
.....
.....
.....
- 4) Jadi, sudut antara bidang BDE dan bidang ABCD adalah sudut

KUNCI JAWABAN TES DIAGNOSTIK II GEOMETRI DIMENSI TIGA :

1. Perhatikan gambar prisma ABC.DEF sebagai berikut :



Berdasarkan gambar prisma ABC.DEF di atas :

- a. Kedudukan titik B terhadap garis BD adalah
Jawab : Pada garis BD
- b. Kedudukan titik A terhadap garis BD adalah
Jawab : Di luar garis BD
- c. Kedudukan titik B terhadap bidang ABED adalah
Jawab : Pada bidang ABED
- d. Kedudukan titik C terhadap bidang ABED adalah
Jawab : Di luar bidang ABED
- e. Kedudukan garis AE dan garis BD adalah
Jawab : Berpotongan
- f. Kedudukan garis AC dan garis EF adalah
Jawab : Bersilangan
- g. Garis yang sejajar dengan garis AC adalah
Jawab : garis DF
- h. Kedudukan garis EF terhadap bidang DEF adalah
Jawab : Di dalam bidang DEF
- i. Kedudukan garis FC terhadap bidang ABC adalah
Jawab : Menembus bidang ABC

- j. Garis FC sejajar dengan bidang
Jawab : ABED
- k. Bidang yang berpotongan dengan bidang ACFD adalah
Jawab : ABC, bidang BCFE, bidang DEF
- l. Bidang ABC sejajar dengan bidang
Jawab : DEF

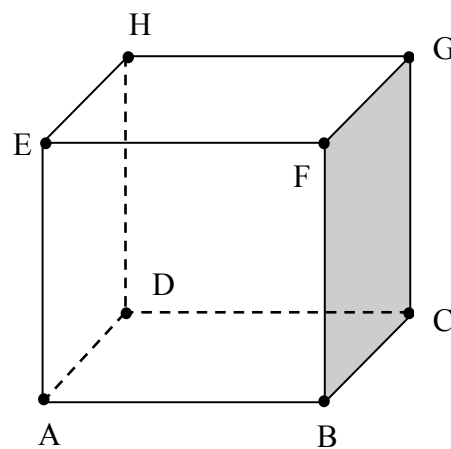
2. Diketahui kubus ABCD.EFGH, bacalah setiap soal di bawah ini dan jawablah pertanyaannya :

Soal (a) :

Tentukan jarak titik A ke titik G pada kubus ABCD.EFGH!

Pertanyaan :

- 1) Apakah yang ditanyakan dalam soal (a) di atas?
Jarak titik A ke titik G pada kubus ABCD.EFGH
- 2) Lukislah proses untuk menentukan jarak pada soal (a) di atas pada kubus ABCD.EFGH di bawah ini :



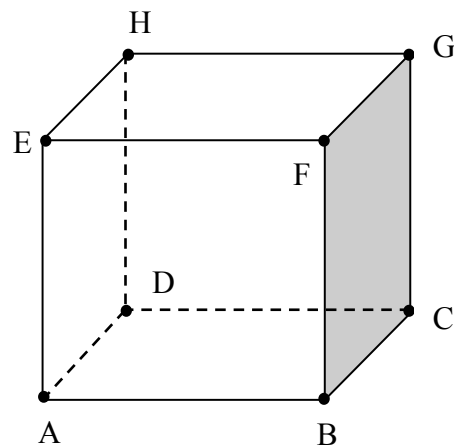
- 3) Jelaskan langkah – langkah yang kalian lakukan untuk menentukan jarak dari soal (a) di atas :
Menarik garis dari titik A ke titik G
- 4) Jadi, jarak titik A ke titik G pada kubus ABCD.EFGH adalah panjang ruas garis **AG**

Soal (b) :

Tentukan jarak titik C ke garis HF pada kubus ABCD.EFGH!

Pertanyaan :

- 1) Apakah yang ditanyakan dalam soal (b) di atas?
Jarak titik C ke garis HF pada kubus ABCD.EFGH
- 2) Lukislah proses untuk menentukan jarak pada soal (b) di atas pada kubus ABCD.EFGH di bawah ini :



- 3) Jelaskan langkah – langkah yang kalian lakukan untuk menentukan jarak dari soal (b) di atas :
 - **Membuat garis HF pada bidang EFGH**
 - **Menarik garis lurus dari C ke garis HF (terpendek dan tegak lurus)**
 - **Sehingga jarak dari titik C ke garis HF adalah ruas garis terpendek yang ditarik dari titik C tegak lurus HF di titik X yaitu garis CX.**
- 4) Jadi, jarak titik C ke garis HF pada kubus ABCD.EFGH adalah panjang ruas garis CX

Soal (c) :

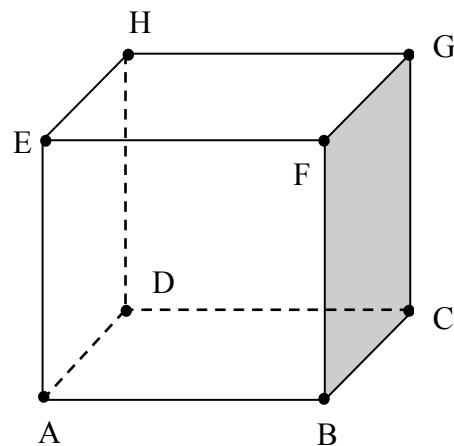
Tentukan jarak titik E ke bidang ADGF pada kubus ABCD.EFGH!

Pertanyaan :

- 1) Apakah yang ditanyakan dalam soal (c) di atas?

Jarak titik E ke bidang ADGF pada kubus ABCD.EFGH

- 2) Lukislah proses untuk menentukan jarak pada soal (c) di atas pada kubus ABCD.EFGH di bawah ini :



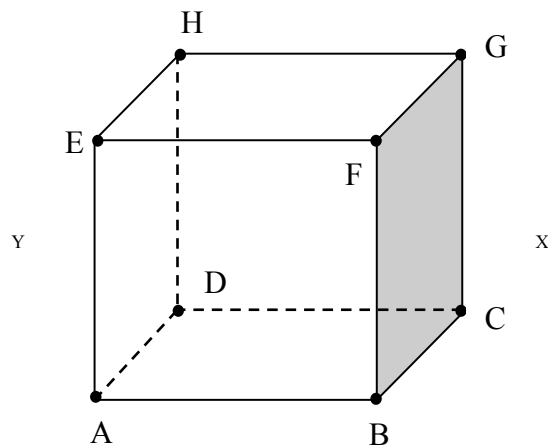
- 3) Jelaskan langkah – langkah yang kalian lakukan untuk menentukan jarak dari soal (c) di atas :
- **Membuat bidang ADGF pada kubus ABCD.EFGH**
 - **Menarik garis dari titik E tegak lurus bidang ADGF / menembus bidang ADGF di satu titik P dengan titik P pada garis AF.**
- 4) Jadi, jarak titik E ke bidang ADGF pada kubus ABCD.EFGH adalah ruas garis **EP**

Soal (d) :

Tentukan jarak garis AH ke garis FC pada kubus ABCD.EFGH!

Pertanyaan :

- 1) Apakah yang ditanyakan dalam soal (d) di atas?
Jarak garis AH ke garis FC pada kubus ABCD.EFGH
- 2) Lukislah proses untuk menentukan jarak pada soal (d) di atas pada kubus ABCD.EFGH di bawah ini :



- 3) Jelaskan langkah – langkah yang kalian lakukan untuk menentukan jarak dari soal (d) di atas :
 - **Membuat garis yang sejajar garis AH pada bidang BCGF dan memotong garis FC di titik X (atau sebaliknya)**
 - **Titik X adalah proyeksi dari titik Y pada garis AH**
 - **Menghubungkan titik X dan titik Y dengan ruas garis**
- 4) Jadi, jarak garis AH ke garis FC pada kubus ABCD.EFGH adalah ruas garis XY

Soal (e) :

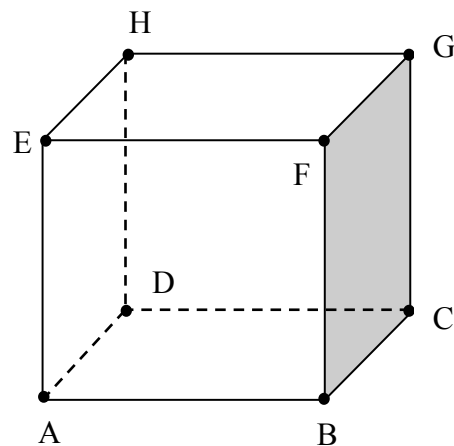
Tentukan jarak bidang ADHE ke bidang BCGF pada kubus ABCD.EFGH!

Pertanyaan :

- 1) Apakah yang ditanyakan dalam soal (e) di atas?

Jarak bidang ADHE ke bidang BCGF pada kubus ABCD.EFGH

- 2) Lukislah proses untuk menentukan jarak pada soal (e) di atas pada kubus ABCD.EFGH di bawah ini :



- 3) Jelaskan langkah – langkah yang kalian lakukan untuk menentukan jarak dari soal (e) di atas :

- **Menentukan titik pada bidang ADHE, misal titik A**
- **Memproyeksikan titik A pada bidang BCGF yaitu titik B**
- **Menarik garis dari titik A ke titik B**

- 4) Jadi, jarak bidang ADHE ke bidang BCGF pada kubus ABCD.EFGH adalah ruas garis **AB**

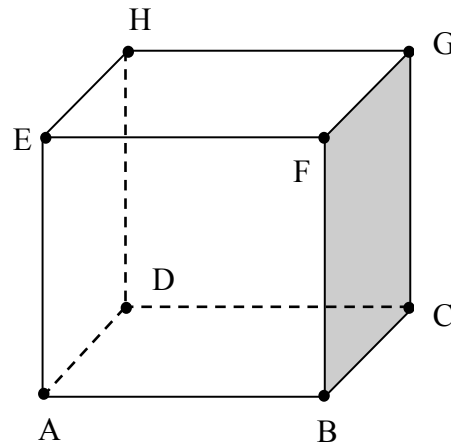
3. Diketahui kubus $ABCD.EFGH$, bacalah setiap soal di bawah ini dan jawablah pertanyaannya :

Soal (a) :

Tentukan sudut antara garis AG dan bidang $ABCD$ pada kubus $ABCD.EFGH$!

Pertanyaan :

- 1) Apakah yang ditanyakan dalam soal (a) di atas?
Sudut antara garis AG dan bidang $ABCD$ pada kubus $ABCD.EFGH$
- 2) Lukislah proses untuk menentukan sudut pada soal (a) di atas pada kubus $ABCD.EFGH$ di bawah ini :



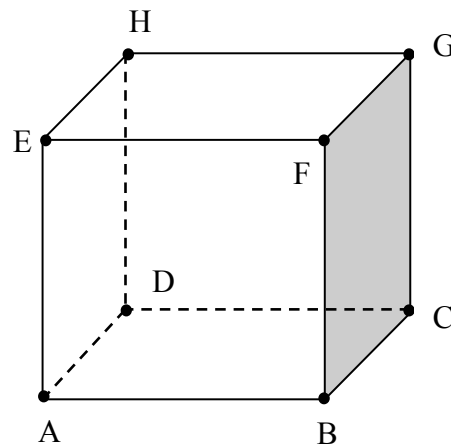
- 3) Jelaskan langkah – langkah yang kalian lakukan untuk menentukan sudut dari soal (a) di atas :
 - *Garis AG menembus bidang $ABCD$ di titik A*
 - *Titik G terletak pada garis AG , C adalah proyeksi titik G pada bidang $ABCD$*
 - *Hubungkan titik A dengan titik C*
 - *$\angle GAC$ adalah sudut antara garis AG dengan bidang $ABCD$*
- 4) Jadi, sudut antara garis AG dan bidang $ABCD$ adalah sudut $\angle GAC$

Soal (b) :

Tentukan sudut antara bidang BDE dan bidang ABCD pada kubus ABCD.EFGH!

Pertanyaan :

- 1) Apakah yang ditanyakan dalam soal (b) di atas?
Sudut antara bidang BDE dan bidang ABCD pada kubus ABCD.EFGH
- 2) Lukislah proses untuk menentukan sudut pada soal (b) di atas pada kubus ABCD.EFGH di bawah ini :



- 3) Jelaskan langkah – langkah yang kalian lakukan untuk menentukan sudut dari soal (b) di atas :
 - ***Membuat bidang BDE***
 - ***Garis perpotongan antara bidang BDE dan bidang ABCD adalah garis BD***
 - ***Membuat garis pada bidang BDE yang tegak lurus garis BD (garis EX) dan membuat garis pada bidang ABCD yang tegak lurus garis BD (garis AC) dan bertemu di titik X***
 - ***$\angle AXE / \angle EXA$ atau $\angle EXC / \angle CXE$ adalah sudut yang terbentuk antara bidang BDE dan bidang ABCD***
- 4) Jadi, sudut antara bidang BDE dan bidang ABCD adalah sudut ***$\angle AXE / \angle EXA$ atau $\angle EXC / \angle CXE$***

Lampiran 4

- 4.1 Pedoman Tes Lisan untuk Tes Diagnostik I
- 4.2 Hasil Tes Lisan untuk Tes Diagnostik I
- 4.3 Pedoman Tes Lisan untuk Tes Diagnostik II
- 4.4 Hasil Tes Lisan untuk Tes Diagnostik II

PEDOMAN TES LISAN UNTUK TES DIAGNOSTIK I :

A. Butir Soal Pertama

1. Siswa diminta membaca soal.
2. Siswa diminta menyebutkan informasi yang diketahui dalam soal (siswa diminta menyebutkan informasi dari gambar bangun ruang dalam soal).
3. Siswa diminta menyebutkan dan menjelaskan permintaan soal.
4. Siswa diminta menjelaskan penyelesaian permintaan soal.
5. Siswa diminta menjelaskan alasan mengambil penyelesaian tersebut.
6. Apabila siswa dapat menjelaskan dengan benar, maka siswa diminta untuk menyebutkan contoh lain yang serupa dengan yang dimaksud dalam soal. Peneliti tidak meminta siswa untuk menyebutkan contoh lain apabila siswa tidak dapat menjelaskannya.
7. Jenis-jenis permintaan yang diajukan kepada siswa dapat berubah, tergantung kondisi setiap jawaban yang diberikan dari siswa.

B. Butir Soal Kedua

1. Siswa diminta membaca soal
2. Siswa diminta menyebutkan informasi yang diketahui dalam soal
3. Siswa diminta menggambarkan bangun ruang yang dimaksud dalam soal
4. Siswa diminta menyebutkan dan menjelaskan permintaan dari soal
5. Siswa diminta menjelaskan penyelesaian permintaan soal.
6. Siswa diminta menjelaskan alasan mengambil penyelesaian tersebut.
7. Apabila siswa dapat menjelaskan dengan benar, maka siswa diminta untuk menyebutkan contoh lain yang serupa dengan yang dimaksud dalam soal. Peneliti tidak meminta siswa untuk menyebutkan contoh lain apabila siswa tidak dapat menjelaskannya.
8. Jenis-jenis permintaan yang diajukan kepada siswa dapat berubah, tergantung kondisi setiap jawaban yang diberikan dari siswa.

C. Butir Soal Ketiga

1. Siswa diminta membaca soal.
2. Siswa diminta menyebutkan informasi yang diketahui dalam soal.
3. Siswa diminta menggambar bangun ruang yang dimaksud dalam soal di kertas.
4. Siswa diminta menyebutkan dan menjelaskan permintaan soal.
5. Siswa diminta menjelaskan konsep jarak.
6. Siswa diminta menjelaskan prinsip jarak (jarak antara titik dan garis, jarak antara titik dan bidang, jarak antara 2 garis bersilangan).
7. Siswa diminta menjelaskan langkah-langkah penyelesaian permintaan soal.
8. Siswa diminta menjelaskan alasan menggunakan langkah-langkah no 7.
9. Siswa diminta menjelaskan kebutuhan untuk memecahkan masalah yang diminta dalam soal.
10. Kemudian siswa diminta menyelesaikan masalah yang diminta dalam soal berdasarkan kebutuhan yang diperoleh.
11. Siswa ditunjukkan hasil pekerjaannya (Tes diagnostik I geometri dimensi tiga) dan hasil perhitungan yang baru saja diperoleh. Siswa diminta mencermati kesamaan yang ada atau tidak sama.
12. Terdapat kesamaan atau tidak ada kesamaan, maka siswa diminta untuk menjelaskan cara yang dilakukan dalam menyelesaikan tes diagnostik I geometri dimensi tiga. Kemungkinan terdapat perbedaan pada saat siswa mengerjakan tes dan pada saat siswa melakukan wawancara.
13. Jenis-jenis permintaan yang diajukan kepada siswa dapat berubah, tergantung kondisi setiap jawaban yang diberikan dari siswa.

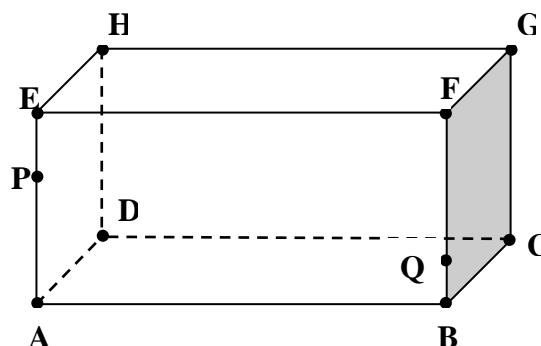
D. Butir Soal Keempat

1. Siswa diminta membaca soal.
2. Siswa diminta menyebutkan informasi yang diketahui dalam soal.
3. Siswa diminta menggambar bangun ruang yang dimaksud dalam soal di kertas.
4. Siswa diminta menyebutkan dan menjelaskan permintaan soal.
5. Siswa diminta menjelaskan konsep sudut.
6. Siswa diminta menjelaskan prinsip sudut (sudut antara garis dan bidang dan sudut antara dua bidang).
7. Siswa diminta menjelaskan langkah-langkah penyelesaian permintaan soal.
8. Siswa diminta menjelaskan alasan menggunakan langkah-langkah no 8.
9. Siswa diminta menjelaskan kebutuhan untuk memecahkan masalah yang diminta dalam soal.
10. Kemudian siswa diminta menyelesaikan masalah yang diminta dalam soal berdasarkan kebutuhan yang diperoleh.
11. Siswa ditunjukkan hasil pekerjaannya (Tes diagnostik I geometri dimensi tiga) dan hasil perhitungan yang baru saja diperoleh. Siswa diminta mencermati kesamaan yang ada atau tidak sama.
12. Terdapat kesamaan atau tidak ada kesamaan, maka siswa diminta untuk menjelaskan cara yang dilakukan dalam menyelesaikan tes diagnostik I geometri dimensi tiga. Kemungkinan terdapat perbedaan pada saat siswa mengerjakan tes dan pada saat siswa melakukan wawancara.
13. Jenis-jenis permintaan yang diajukan kepada siswa dapat berubah, tergantung kondisi setiap jawaban yang diberikan dari siswa.

HASIL TES LISAN UNTUK TES DIAGNOSTIK I :

1. Siswa A

Pada saat peneliti bertanya mengenai butir soal pertama kepada siswa ternyata siswa tidak bisa menjawabnya. Siswa hanya memberikan alasan bahwa siswa belum belajar. Peneliti berusaha bertanya dari setiap butir soal ternyata siswa hanya menjawab tidak tahu. Sampai pada sub butir kelima dengan pertanyaan :



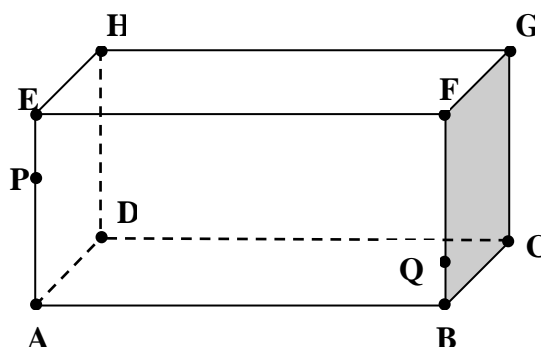
Tentukan hubungan atau kedudukan garis BE dengan garis PQ!

Ternyata siswa menjawab bahwa kedudukan kedua garis tersebut adalah bersilangan padahal jawaban yang diharapkan adalah garis BE berpotongan dengan garis PQ. Peneliti bertanya alasan siswa menjawab bersilangan, siswa memperagakan dengan kedua jarinya seperti huruf “X” dan sesuai dengan garis PQ dan garis BE.

2. Siswa B

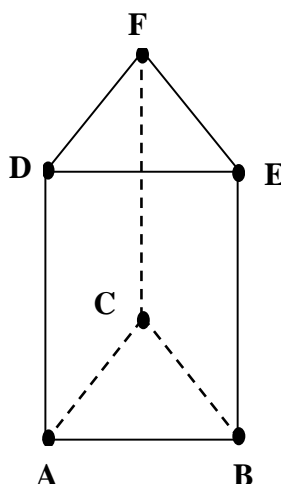
Peneliti bertanya untuk semua soal, hanya sebagian soal yang siswa tidak bisa menjawabnya dan ini sesuai dengan hasil tes diagnostik I yaitu :

Untuk pertanyaan butir soal pertama (f) :



Tentukan kedudukan garis BC dan garis DH!

Siswa langsung menjawab bingung dan tidak tahu. Dalam tes diagnostik I siswa menjawab bersinggungan padahal jawaban yang diharapkan adalah bersilangan. Peneliti bertanya mengenai alasan siswa tersebut menjawab bersinggungan. Ternyata siswa diam tidak menjawabnya. Kemudian peneliti memperlihatkan hasil tes diagnostik I siswa tersebut pada soal no 2(c) yaitu : Diketahui prisma ABC DEF, Sebutkan 3 pasangan rusuk yang bersilangan!



Jawaban siswa adalah :

DE & AC, AB & DF, BC & DF

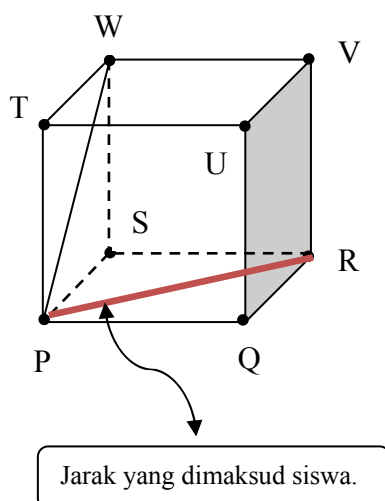
Ternyata jawaban siswa benar. Kemudian peneliti bertanya mengapa pada soal 2(c) benar ternyata pada soal 1(f) siswa tidak dapat menjawabnya. Ternyata menurut siswa, dalam bangun ruang prisma, siswa dapat menentukan pasangan garis yang bersilangan. Sedangkan dalam bangun ruang balok siswa tersebut tidak dapat menyebutkan pasangan garis yang bersilangan.

Bahkan menurut siswa soal no 1(f) adalah pasangan garis yang tegak lurus.

- Kemudian peneliti menyimpulkan : siswa ini mengerti mengenai konsep garis bersilangan tetapi apabila disajikan pada bangun ruang prisma. Tetapi siswa akan mengalami kesulitan apabila disajikan dengan bangun ruang yang berbeda.

Butir soal kedua (a) diketahui kubus ABCD EFGH dengan panjang rusuk 6 cm, tentukan jarak titik R ke garis PW!

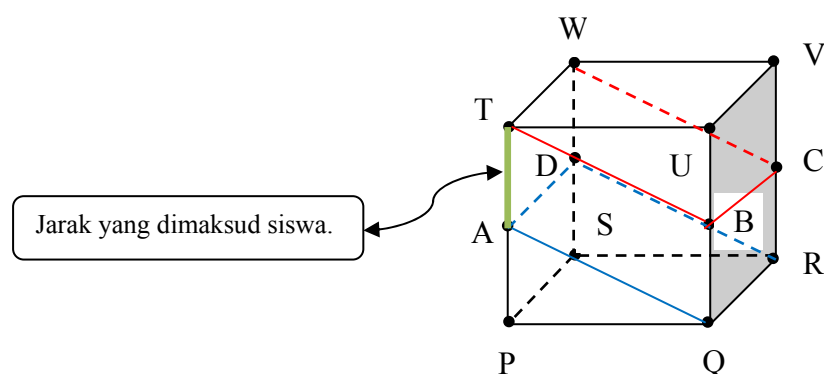
Siswa menjelaskan mengenai penyelesaian permintaan soal bahwa panjang jarak yang dimaksud adalah $6\sqrt{2}$ cm. Peneliti bertanya mengenai alasan siswa menjawab bahwa panjang jarak yang dimaksud adalah $6\sqrt{2}$ cm. Siswa menjelaskan dengan cara menarik ruas garis dari titik R ke garis PW tepatnya ke titik P. Sehingga jarak dari titik R ke garis PW adalh ruas garis RP dan garis RP merupakan diagonal sisi dari kubus ABCD EFGH dengan panjang rusuk 6 cm. sehingga jarak titik R ke garis PW = panjang ruas garis RP = diagonal sisi kubus = $6\sqrt{2}$ cm



- Menurut peneliti siswa tersebut sudah mengetahui konsep jarak tetapi siswa belum mengerti mengenai prinsip jarak dari titik ke garis dimana jarak dari titik ke garis adalah panjang ruas garis penghubung titik dengan proyeksi titik pada garis (ruas garis dari titik dan tegak lurus garis).

Butir soal kedua (b) diketahui kubus ABCD EFGH dengan panjang rusuk 6 cm. Tentukan jarak bidang TBCW dan AQRD, jika titik A terletak di tengah-tengah TP, titik B terletak di tengah-tengah QU, titik C terletak di tengah-tengah RV, dan titik D terletak di tengah-tengah SW!

Siswa menggambar bidang TBCW dan AQRD sesuai dengan gambar kedua bidang yang diharapkan. Kemudian siswa menjawab bahwa panjang jaraknya adalah 3 cm. siswa menjelaskan bahwa untuk mencari jarak dari kedua bidang ini dengan menghubungkan titik pada bidang yang pertama dengan titik pada bidang yang kedua dengan ruas garis yaitu garis TA. Karena titik A terletak di tengah-tengah rusuk TP maka panjang jarak yang dimaksud adalah setengah dari panjang rusuk yaitu 3 cm.

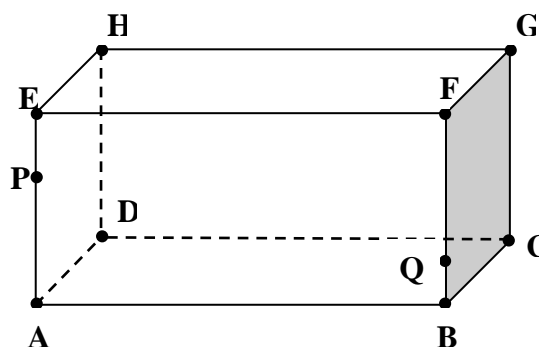


- Sama seperti no 2 (a), menurut peneliti siswa B ini telah mengetahui konsep jarak tetapi belum mengetahui prinsip jarak 2 bidang sejajar dimana jarak yang dimaksud adalah panjang ruas garis penghubung titik pada bidang yang pertama dengan proyeksi titik pada bidang yang kedua atau sebaliknya. (ruas garis dari titik harus tegak lurus bidang).

3. Siswa C

Siswa C ini banyak mengalami kesalahan dalam menjawab hasil tes diagnostik I. Oleh karena itu peneliti berusaha untuk mencari tahu untuk setiap butir soal nya melalui tes lisan.

Butir Soal Pertama :



Peneliti bertanya untuk sub butir soalnya dan siswa hanya menjawab untuk sub butir soal :

- a. Tentukan kedudukan titik A terhadap garis AB

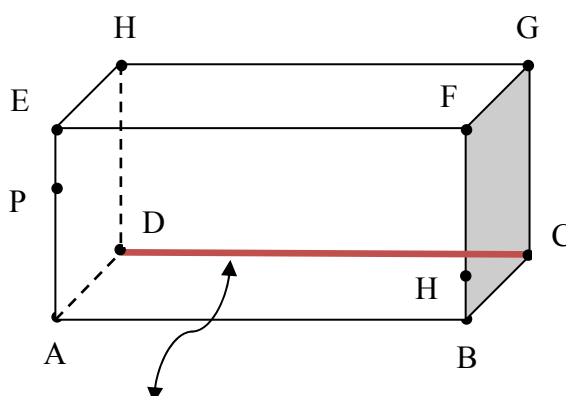
Pada saat siswa ditanya mengenai butir soal pertama ini Siswa C menjawab bahwa titik A terletak pada bidang ABCD padahal jawaban yang diharapkan adalah titik A terletak pada garis AB. Ketika peneliti memperlihatkan hasil tes diagnostik I siswa C yang ternyata berbeda dengan jawaban pada saat tes lisan. Ketika siswa diminta untuk menjelaskan jawaban pada saat tes lisan ternyata siswa hanya menjawab tidak tahu.

- b. Tentukan kedudukan garis BE dengan garis PQ

Siswa menjawab bahwa kedudukan kedua garis ini adalah bersilangan. Pada saat peneliti bertanya mengenai alasan jawaban siswa C ini bahwa bersilangan diilustrasikan dengan huruf "X". Padahal jawaban yang diharapkan bahwa kedudukan kedua garis tersebut adalah berpotongan.

- c. Kedudukan garis BC dengan garis DH

Siswa C menjawab bahwa garis BC dengan garis DH berpotongan, hal ini dikarenakan garis BC tepatnya pada titik C dan garis DH tepatnya pada titik D terhubung oleh sebuah garis yaitu garis CD, sehingga kedudukan garis tersebut berpotongan.



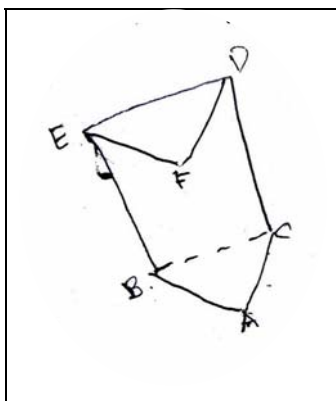
Menurut siswa garis CD inilah yang menghubungkan garis DH dan garis BC sehingga kedudukan garis BC dan garis DH adalah berpotongan.

d. Kedudukan garis FH dan bidang CHF

Siswa C ini menjelaskan bahwa titik H tidak termasuk bidang CHF. Kemudian peneliti bertanya alasan siswa C menjawab demikian. Ternyata dikarenakan CHF mempunyai unsur yang sama dengan garis FH yaitu sama-sama memiliki *unsur FH*. Padahal yang dikehendaki dari jawaban adalah garis FH terletak pada bidang CFH.

Butir Soal Kedua :

Sebelum peneliti bertanya dari maksud soal, peneliti meminta Siswa C untuk menggambar prisma terlebih dahulu. Hal ini dikarenakan pada saat pelaksanaan tes diagnostik I, siswa C ini bertanya kepada peneliti mengenai bangun ruang prisma. Siswa C ini tidak tahu bentuk bangun ruang prisma. Sehingga pada waktu itu peneliti meminta siswa untuk menebak salah satu contoh benda nyata dalam kehidupan sehari-hari yang menurut Siswa C ini mirip dengan bangun ruang prisma. Peneliti menyebutkan benda seperti almari, kotak kapur, kaleng bekas minuman ringan dan tenda. Ternyata siswa menjawab bahwa kaleng lah yang menyerupai bentuk bangun ruang prisma. Tetapi pada saat itu siswa E menjawab bahwa benda nyata yang menyerupai bangun ruang prisma adalah tenda. Dan peneliti membenarkan jawaban Siswa E. Oleh karena itu siswa C ini langsung paham dan mengerti mengenai bentuk bangun ruang prisma.



Dari gambar tersebut di atas ternyata siswa belum mengerti mengenai letak titik sudut.

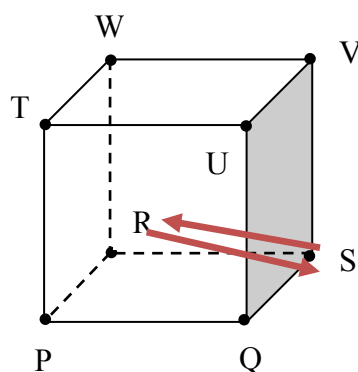
Secara keseluruhan pada butir soal kedua ini ternyata siswa C menjawab dengan caranya sendiri dan tidak sesuai dengan jawaban yang diharapkan hal ini dikarenakan pada sub butir soal 2(a) terdapat pertanyaan yang menyebutkan garis g , jika garis g menghubungkan titik F dan C. ternyata siswa tidak memahami arti soal tersebut. Dan pada soal 2(b) terdapat pernyataan mengenai bidang α yang mewakili bidang ACFD. Siswa juga bingung mengenai hal tersebut.

Untuk sub butir soal 2(c) ternyata siswa menjawab bahwa salah satu pasangan rusuk yang bersilangan pada bangun ruang prisma adalah rusuk AE dan BD dan bukan merupakan jawaban yang diharapkan. Hal ini seperti jawaban siswa pada butir soal 1(e).

4. Siswa D

Peneliti bertanya tentang butir soal ketiga :

- Peneliti meminta siswa untuk menggambar bangun ruang kubus PQRS TUVW dengan panjang rusuk 6 cm sesuai yang ditanyakan dalam soal. Ternyata siswa melakukan kesalahan dalam menggambar bangun ruang yaitu :



- Pada saat peneliti meminta siswa untuk menentukan langkah-langkah penyelesaian permintaan soal ternyata siswa langsung menjawab bahwa jarak titik R ke garis PW adalah titik P. Kemudian peneliti meminta siswa untuk menjelaskan alasan siswa menjawab P sebagai jarak dari titik R ke garis PW, ternyata siswa tidak dapat menjawabnya.

- Peneliti meminta siswa untuk menjelaskan konsep jarak, siswa menjawab bahwa untuk menentukan jarak harus ditarik sebuah garis. Ternyata pada saat menjawab butir soal 3(a) siswa tidak melakukan apa yang baru saja dijelaskan siswa mengenai konsep jarak. Peneliti meminta siswa untuk menjelaskan prinsip jarak titik ke garis, ternyata siswa tidak menjawabnya dan hanya bilang tidak tahu.
- Peneliti bertanya mengenai panjang jarak dari titik R ke garis PW, siswa diam. Pada akhirnya siswa menjawab bahwa jarak yang dimaksud adalah ruas garis RP dengan panjang jarak nya adalah 6 cm.
- Peneliti melanjutkan bertanya mengenai soal 3(b), dengan bangun ruang yang sama, peneliti meminta siswa untuk menjelaskan permintaan dari soal. Ternyata siswa tidak mengerti maksud dalam soal. Mengenai pernyataan :
Bidang TBCW dan AQRD padahal dalam bangun ruang kubus dalam soal tidak terdapat titik A, B, C, dan D.
 - Menurut peneliti :
Siswa tidak mengerti mengenai maksud soal :
Jika titik A terletak di tengah-tengah TP, titik B terletak di tengah-tengah QU, titik C terletak di tengah-tengah RV, dan titik D terletak di tengah-tengah SW
- Oleh karena itu peneliti memanfaatkan bangun ruang pada butir soal pertama untuk bertanya kepada siswa mengenai jarak dua bidang sejajar. Dalam bangun ruang pada butir soal pertama, peneliti bertanya jarak bangun ruang ABCD dan EFGH. Ternyata siswa hanya menjawab dengan menyebutkan salah satu titik pada salah satu bidang yang disebut dalam soal. Yaitu siswa menjawab bahwa jarak yang dimaksud adalah titik C. Peneliti bertanya alasan siswa menjawab demikian, ternyata siswa tidak dapat menjawabnya.

Peneliti bertanya tentang butir soal keempat :

- Peneliti meminta siswa untuk menggambar bangun ruang limas segiempat beraturan TABCD.
- Kemudian peneliti meminta siswa untuk menyelesaikan permintaan soal 4(b). siswa menjawab bahwa sudut antara garis TC dan bidang ABD adalah titik T. pada saat peneliti bertanya mengenai alasannya, ternyata siswa menjawab bahwa titik A, titik B, titik C dan titik D merupakan titik sudut sehingga sudut yang ditanyakan adalah T.
- Peneliti meminta siswa untuk menjelaskan definisi sudut, siswa hanya diam dan tidak menjawabnya.
- Peneliti bertanya juga mengenai besar sudut antara bidang TBC dan bidang ABCD, siswa juga menjawab bahwa sudut nya adalah T.

Peneliti bertanya tentang butir soal pertama :

- Untuk butir soal pertama, siswa selalu mengkaitkan unsur ruang lain pada saat menjawab setiap sub butir soal. Pada pertanyaan kedudukan garis FH dengan bidang CHF ternyata siswa menjawab bahwa FH pada bidang EFGH. Kedudukan titik A terhadap garis AB, siswa menjawab dengan cara siswa itu sendiri yaitu titik C.
- Siswa menjawab kedudukan garis BE dan PQ adalah bersilangan.
- Siswa tidak paham mengenai soal no 2(a). mengenai garis g.

5. Siswa E

Siswa E ini hanya mengerjakan butir soal no 4 dan 5 sub butir soal dari butir soal no 1. Pada saat pelaksanaan tes diagnostik I siswa E ini menggambar bangun ruang terlebih dahulu yaitu untuuk bangun ruang butir soal no 2, 3, dan 4. Kemudian siswa E mengerjakan butir soal no 4.

Ketika peneliti bertanya mengenai butir soal pertama dan butir soal kedua yang tidak dikerjakan oleh siswa, ternyata siswa E ini mengaku kalau tidak menyukai bentuk soal seperti yang disajikan butir soal pertama dan butir soal kedua yaitu bentuk soal yang disajikan secara verbal. Siswa E ini lebih

menyukai bentuk soal tentang perhitungan. Dan siswa juga tidak mengerti mengenai kedudukan antara titik, garis, dan bidang. Sehingga siswa tidak mengerjakan butir soal pertama dan butir soal kedua.

Siswa E ini juga tidak mengerjakan butir soal ketiga yaitu tentang perhitungan jarak. Siswa hanya menggambar bangun ruang nya saja. Pada saat peneliti bertanya mengapa siswa E tidak mengerjakan butir soal mengenai jarak, siswa E menjawab bahwa tidak tahu mengenai langkah yang harus dilakukan untuk mengerjakan soal tentang jarak tersebut.

6. Siswa F

Siswa F hanya mengerjakan butir soal pertama dan butir soal keempat. Siswa ini mengerjakan dengan caranya sendiri dan tidak sesuai dengan jawaban yang diharapkan.

Peneliti bertanya mengenai butir soal pertama mengenai kedudukan garis BE dan PQ. Ternyata jawaban siswa F ini adalah garis BE dan PQ adalah garis yang sama karena terletak pada bidang yang sama yaitu bidang ABFE. Siswa menjawab bahwa BE adalah diagonal sisi, sehingga PQ juga merupakan diagonal sisi. Peneliti kemudian bertanya mengenai pengertian diagonal sisi. Siswa menjawab bahwa diagonal sisi adalah garis yang menyilang pada suatu bidang.

Siswa F ini sama seperti siswa E yaitu pada saat mengerjakan tes diagnostik I, siswa F menggambar bangun ruangnya terlebih dahulu. Tetapi siswa melakukan kesalahan pada saat menentukan titik sudut untuk bangun ruang prisma. Siswa bertanya mengenai jarak dari titik ke garis dan siswa F menjawab bahwa siswa tersebut tidak tahu apa yang harus dilakukan untuk menentukan jarak tersebut begitu pula pada saat menentukan besar sudut pada butir soal keempat.

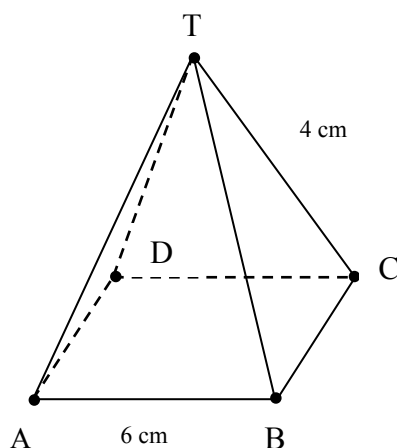
7. Siswa G

Peneliti bertanya mengenai butir soal ketiga terhadap siswa. Ternyata siswa tidak dapat menjawabnya. Peneliti meminta siswa untuk menjelaskan

prosedur atau langkah-langkah untuk menentukan jarak, tetapi siswa tetap tidak dapat menjawabnya.

Peneliti kemudian bertanya mengenai butir soal keempat(a) terhadap siswa :

Diketahui Limas segiempat beraturan TABCD dengan $AB = 6$ cm dan $TC = 4$ cm :



Tentukan besar sudut antara bidang TBC dan ABCD!

Siswa G tidak dapat menjelaskan kepada peneliti. Oleh karena itu peneliti menghadirkan siswa lain (teman sekelas siswa G) yang termasuk siswa yang paling pintar di kelas. Siswa tersebut memberikan jawaban sesuai yang diharapkan oleh peneliti yaitu antara bidang TBC dan bidang ABCD mempunyai garis potong yaitu garis BC. Dalam bidang TBC dibuat garis yang tegak lurus garis potong BC yaitu garis TP, kemudian dalam bidang ABCD dibuat garis OP. terbentuklah bidang TOP. Jadi sudut antara bidang TBC dan bidang ABCD adalah $\angle TPO$.

- Menurut peneliti : siswa ini memberikan jawaban yang sesuai dengan jawaban yang diharapkan. Siswa tersebut menggunakan langkah-langkah atau prosedur sesuai dengan yang telah diajarkan oleh guru. Sedangkan untuk siswa G tidak dapat menjawabnya, ini berarti siswa G mengalami kesulitan dalam belajar geometri dimensi tiga.

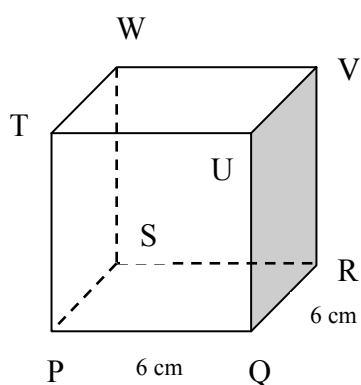
Untuk butir soal pertama siswa G tidak dapat memberikan jawaban sesuai dengan jawaban yang diharapkan. Kedudukan garis BE dan PQ siswa menjawab bersilangan padahal jawaban yang diharapkan adalah kedua

garis tersebut adalah berpotongan. Pada saat peneliti meminta siswa untuk menyebutkan alasan siswa menjawab bersilangan ternyata siswa tidak dapat menjelaskannya.

8. Siswa H

Peneliti bertanya kepada siswa mengenai butir soal ketiga :

Siswa menjelaskan bahwa jarak titik R ke garis PW adalah dengan menarik garis dari titik R dan dihubungkan dengan proyeksi titik R pada garis PW. Tetapi siswa tidak tahu untuk menghitung panjang ruas garis tersebut.

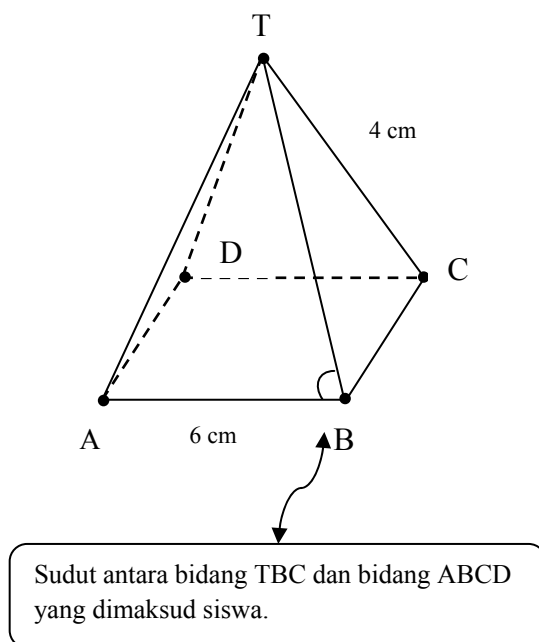


Siswa H mampu menjelaskan mengenai prosedur untuk menentukan jarak dari titik ke garis tetapi siswa tidak bisa menentukan panjang ruas garis tersebut.

- Menurut peneliti : siswa tidak tahu bagaimana menggunakan teorema Pythagoras.

Peneliti melanjutkan bertanya mengenai besar sudut antara bidang TBC dan bidang ABCD.

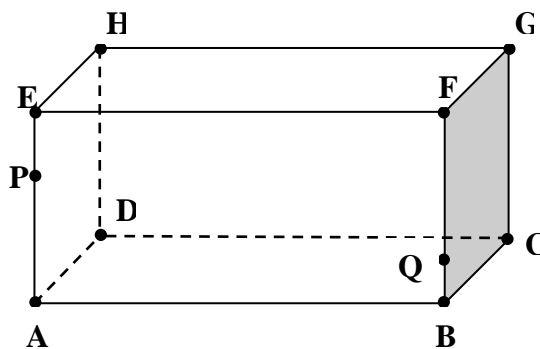
Siswa menjawab bahwa sudut yang terbentuk antara bidang TBC dan ABCD adalah $\angle TBA$. Pada saat peneliti bertanya mengenai alasan siswa menjawab $\angle TBA$, ternyata siswa tidak dapat menjelaskan alasan dari jawaban siswa.



Siswa H ini tidak dapat menjelaskan mengenai butir soal pertama dan kedua.

9. Siswa I

Pada saat peneliti bertanya mengenai butir soal pertama kepada siswa ternyata siswa tidak bisa menjawabnya. Siswa hanya memberikan alasan bahwa siswa belum belajar. Peneliti berusaha bertanya dari setiap butir soal ternyata siswa hanya menjawab tidak tahu. Sampai pada sub butir kelima dengan pertanyaan :



Tentukan hubungan atau kedudukan garis BE dengan garis PQ!

Ternyata siswa menjawab bahwa kedudukan kedua garis tersebut adalah bersilangan padahal jawaban yang diharapkan adalah garis BE berpotongan dengan garis PQ. Peneliti bertanya alasan siswa menjawab bersilangan, siswa memperagakan dengan kedua jarinya seperti huruf “X” dan sesuai dengan garis PQ dan garis BE.

PEDOMAN TES LISAN UNTUK TES DIAGNOSTIK II :

A. Butir Soal Pertama

1. Siswa diminta membaca soal.
2. Siswa diminta menyebutkan informasi yang diketahui dalam soal (siswa diminta menyebutkan informasi dari gambar bangun ruang dalam soal).
3. Siswa diminta menyebutkan dan menjelaskan permintaan soal.
4. Siswa diminta menjelaskan penyelesaian permintaan soal.
5. Siswa diminta menjelaskan alasan mengambil penyelesaian tersebut.
6. Apabila siswa dapat menjelaskan dengan benar, maka siswa diminta untuk menyebutkan contoh lain yang serupa dengan yang dimaksud dalam soal. Peneliti tidak meminta siswa untuk menyebutkan contoh lain apabila siswa tidak dapat menjelaskannya.
7. Jenis-jenis permintaan yang diajukan kepada siswa dapat berubah, tergantung kondisi setiap jawaban yang diberikan dari siswa.

B. Butir Soal Kedua

1. Siswa diminta membaca soal
2. Siswa diminta menyebutkan informasi yang diketahui dalam soal
3. Siswa diminta menjelaskan langkah-langkah yang dilakukan untuk menentukan jarak untuk soal tersebut.
4. Apabila siswa dapat menjelaskan dengan benar maka siswa diminta untuk menyebutkan panjang ruas garis yang dimaksud sebagai jaraknya.
5. Apabila siswa tidak dapat menjelaskan langkah-langkah dengan benar, siswa diminta untuk melukiskan proses untuk menentukan jarak yang dimaksud dalam soal, kemudian siswa menyimpulkan ruas garis yang dimaksud sebagai jarak.
6. Jenis-jenis permintaan yang diajukan kepada siswa dapat berubah, tergantung kondisi setiap jawaban yang diberikan dari siswa.

C. Butir Soal Ketiga

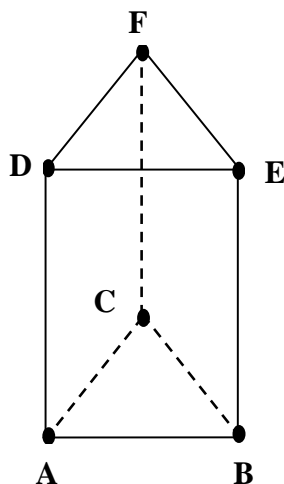
1. Siswa diminta membaca soal
2. Siswa diminta menyebutkan informasi yang diketahui dalam soal
3. Siswa diminta menjelaskan langkah-langkah yang dilakukan untuk menentukan sudut untuk soal tersebut.
4. Apabila siswa dapat menjelaskan dengan benar maka siswa diminta untuk menyebutkan sudut yang dimaksud dalam soal.
5. Apabila siswa tidak dapat menjelaskan langkah-langkah dengan benar, siswa diminta untuk melukiskan proses untuk menentukan sudut yang dimaksud dalam soal, kemudian siswa menyimpulkan sudut yang dimaksud dalam soal.
6. Jenis-jenis permintaan yang diajukan kepada siswa dapat berubah, tergantung kondisi setiap jawaban yang diberikan dari siswa.

HASIL TES LISAN UNTUK TES DIAGNOSTIK II :

1. Siswa A

Pada saat peneliti bertanya mengenai butir soal yang pertama :

Perhatikan gambar prisma ABC DEF sebagai berikut :



Berdasarkan gambar prisma ABC DEF di atas :

- a. Kedudukan titik B terhadap garis BD adalah

Siswa menjawab titik B di dalam garis BD

- b. Kedudukan titik A terhadap garis BD adalah

Siswa menjawab titik A di luar garis BD

- c. Kedudukan titik B terhadap bidang ABED adalah

Titik B di dalam bidang ABED

- d. Kedudukan titik C terhadap bidang ABED adalah

Titik C di luar bidang ABED

- e. Kedudukan garis AE dan garis BD adalah

Siswa menjawab bahwa kedudukan garis AE dan garis BD adalah bersilangan. Peneliti bertanya alasan siswa menjawab bersilangan.

Ternyata karena bentuknya seperti huruf “X”

- f. Kedudukan garis AC dan garis EF adalah

Kedudukan garis AC dan garis EF adalah berpotongan. Pada saat peneliti bertanya alasan siswa menjawab berpotongan ternyata siswa menjawab karena kedua garis tersebut tidak sejajar.

- g. Garis yang sejajar dengan garis AC adalah

Garis DF

- h. Kedudukan garis EF terhadap bidang DEF adalah

Kedudukan garis EF di dalam bidang DEF

- i. Kedudukan garis FC terhadap bidang ABC adalah

Siswa menjawab garis FC di dalam bidang ABC dikarenakan titik C di dalam bidang ABC.

- j. Garis FC sejajar dengan bidang

Siswa menjawab bidang ABED

- k. Bidang yang berpotongan dengan bidang ACFD adalah

Siswa menjawab bidang ABC

- l. Bidang ABC sejajar dengan bidang

Siswa menjawab bidang DEF

Kemudian peneliti melanjutkan bertanya mengenai butir soal kedua :

Diketahui kubus ABCD EFGH, bacalah setiap soal di bawah ini dan jawablah pertanyaannya :

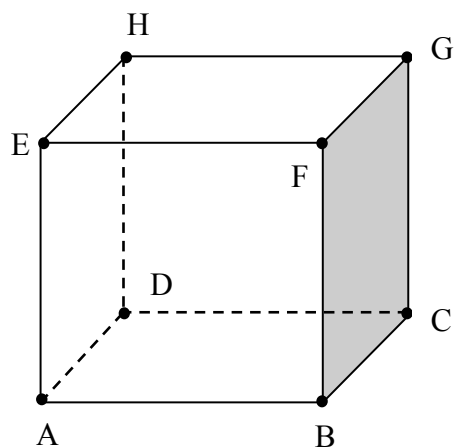
Soal (a) :

Tentukan jarak titik A ke titik G pada kubus ABCD EFGH!

Jawaban Siswa :

Siswa menjawab bahwa jarak titik A ke titik G adalah dengan menarik ruas garis dari titik A ke titik G. Sehingga jarak yang dimaksud adalah ruas garis AG.

Menurut siswa jarak yang dimaksud adalah :



Jarak yang dimaksud siswa

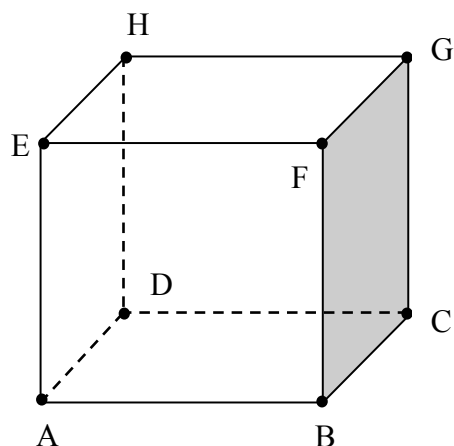
Soal (b) :

Tentukan jarak titik C ke garis HF pada kubus ABCD EFGH!

Jawaban Siswa :

Siswa menjawab bahwa jarak yang dimaksud adalah ruas garis HC. Siswa memberikan alasan bahwa H merupakan salah satu titik pada garis HF, sehingga jarak yang dimaksud dengan menarik garis dari titik C ke titik H, jadi jaraknya adalah ruas garis HC atau HF.

Menurut siswa jaraknya adalah :



Jarak yang dimaksud siswa

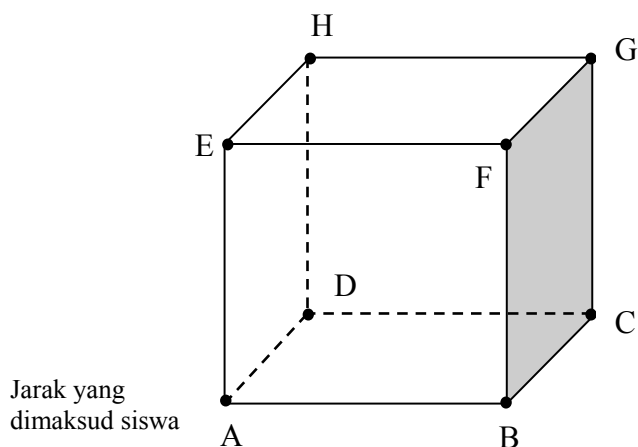
Soal (c) :

Tentukan jarak titik E ke bidang ADGF pada kubus ABCD EFGH!

Jawaban Siswa :

Siswa menjawab bahwa jarak yang dimaksud adalah ruas garis EX dimana titik X adalah titik tengah garis AF.

Menurut siswa jaraknya adalah :



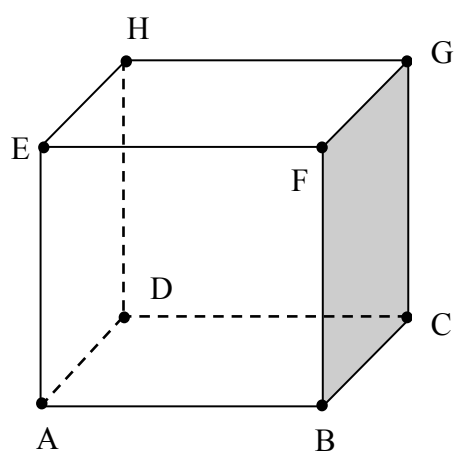
Soal (d) :

Tentukan jarak garis AH ke garis FC pada kubus ABCD EFGH!

Jawaban Siswa :

Siswa menjawab bahwa jarak yang dimaksud adalah panjang ruas garis HF atau HC. Siswa memberikan alasan bahwa dengan cara menarik garis dari salah satu titik yang terletak pada garis AH dengan salah satu titik pada garis FC. Siswa tidak tahu bahwa ruas garis sebagai jarak kedua garis bersilangan itu harus tegak lurus.

Menurut siswa jaraknya adalah :



Jarak yang dimaksud siswa

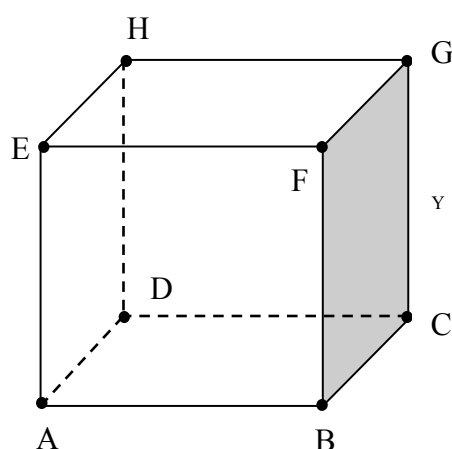
Soal (e) :

Tentukan jarak bidang ADHE ke bidang BCGF pada kubus ABCD EFGH!

Jawaban Siswa :

Siswa menjawab bahwa jarak bidang ADHE ke bidang BCGF adalah ruas garis EX, dimana X adalah tengah-tengah FB atau HY dimana Y tengah-tengah GC. Pada saat peneliti bertanya alasannya ternyata siswa tidak dapat menjelaskan jawabannya.

Menurus siswa jaraknya adalah :



Jarak yang dimaksud siswa

Peneliti lanjutkan dengan Butir Soal Ketiga :

Diketahui kubus ABCD EFGH, bacalah setiap soal di bawah ini dan jawablah pertanyaannya :

Soal (a) :

Tentukan sudut antara garis AG dan bidang ABCD pada kubus ABCD EFGH!

Jawaban Siswa :

Siswa menjawab bahwa sudut yang terbentuk antara garis AG dan bidang ABCD pada kubus ABCD EFGH adalah $\angle GCD$. Peneliti bertanya alasan siswa menjawab jawaban tersebut, ternyata siswa tidak dapat memberikan alasannya. Pada saat peneliti bertanya mengenai definisi dari sudut, ternyata siswa juga tidak dapat menjelaskan alasannya.

Menurut siswa sudut yang dimaksud adalah :

2. Siswa C

Peneliti bertanya mengenai butir soal kedua :

Diketahui kubus ABCD EFGH, bacalah setiap soal di bawah ini dan jawablah pertanyaannya :

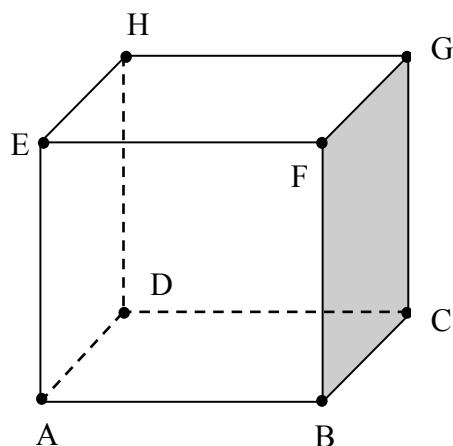
Soal (a) :

Tentukan jarak titik A ke titik G pada kubus ABCD EFGH!

Jawaban Siswa :

Siswa menjawab bahwa jarak titik A ke titik G adalah panjang ruas garis AFG. Pada saat peneliti bertanya mengenai alasannya ternyata siswa tidak dapat menjelaskan alasannya.

Menurut siswa jarak yang dimaksud adalah :



Jarak yang dimaksud siswa

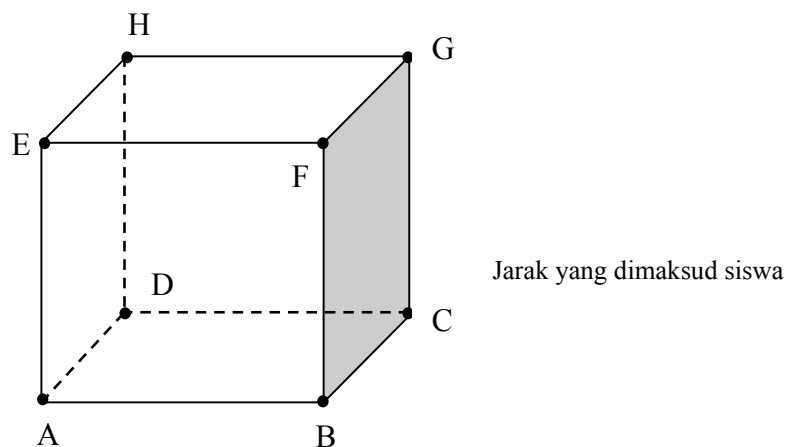
Soal (b) :

Tentukan jarak titik C ke garis HF pada kubus ABCD EFGH!

Jawaban Siswa :

Siswa menjawab bahwa jarak titik C ke garis HF adalah panjang ruas garis FC. Pada saat peneliti bertanya tentang alasannya ternyata siswa tidak dapat menjelaskan alasannya.

Menurut siswa jaraknya adalah :

**Soal (c) :**

Tentukan jarak titik E ke bidang ADGF pada kubus ABCD EFGH!

Jawaban Siswa :

Peneliti bertanya tentang jarak dari titik ke bidang, ternyata siswa tidak dapat menjawabnya. Siswa menjelaskan bahwa siswa mengalami kesulitan yang berkaitan dengan bidang.

Soal (d) :

Tentukan jarak garis AH ke garis FC pada kubus ABCD EFGH!

Jawaban Siswa :

Siswa juga tidak bisa menjawabnya.

Soal (e) :

Tentukan jarak bidang ADHE ke bidang BCGF pada kubus ABCD EFGH!

Jawaban Siswa :

Siswa menjawab bahwa jarak bidang ADHE ke bidang BCGF adalah ruas garis AB.

Peneliti lanjutkan dengan bertanya mengenai sudut :

Pada saat peneliti bertanya mengenai butir soal ketiga, ternyata siswa tidak dapat menjawabnya.

3. Siswa D

Peneliti bertanya mengenai butir soal kedua :

Diketahui kubus ABCD EFGH, bacalah setiap soal di bawah ini dan jawablah pertanyaannya :

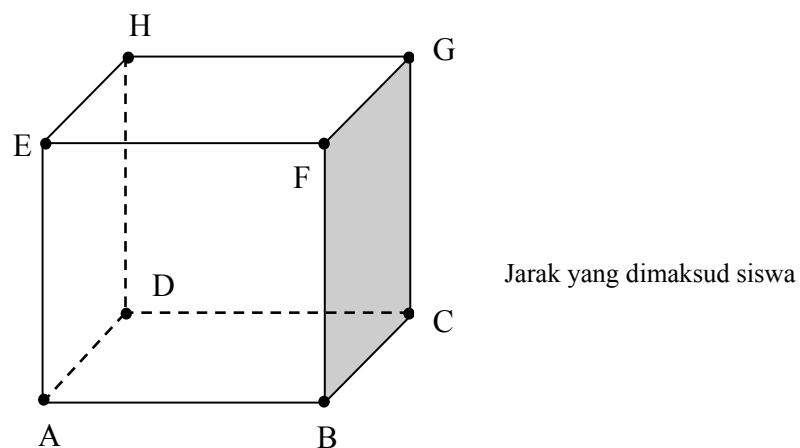
Soal (a) :

Tentukan jarak titik A ke titik G pada kubus ABCD EFGH!

Jawaban Siswa :

Pada saat peneliti bertanya mengenai jarak titik A ke titik G, siswa menjawab bahwa jarak yang dimaksud adalah panjang ruas garis AG.

Menurut peneliti jaraknya adalah :



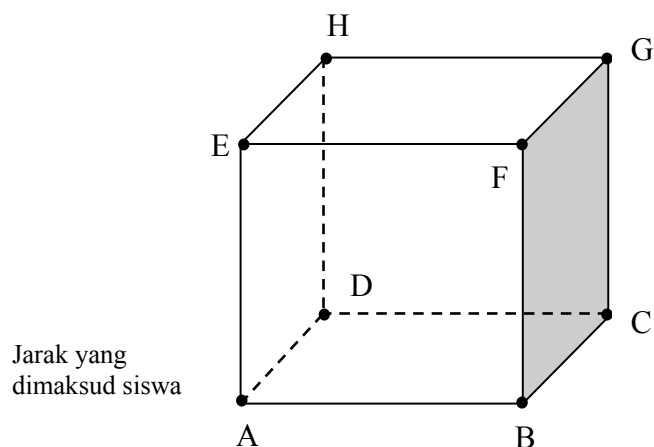
Soal (b) :

Tentukan jarak titik C ke garis HF pada kubus ABCD EFGH!

Jawaban Siswa :

Pada saat peneliti bertanya mengenai jarak titik C ke garis HF, siswa menjawab bahwa jarak yang dimaksud adalah ruas garis HD. Peneliti bertanya alasan siswa menjawab ruas garis HD. Jawaban siswa adalah dikarenakan titik D terletak antara titik H dan titik C.

Menurut siswa jaraknya adalah :



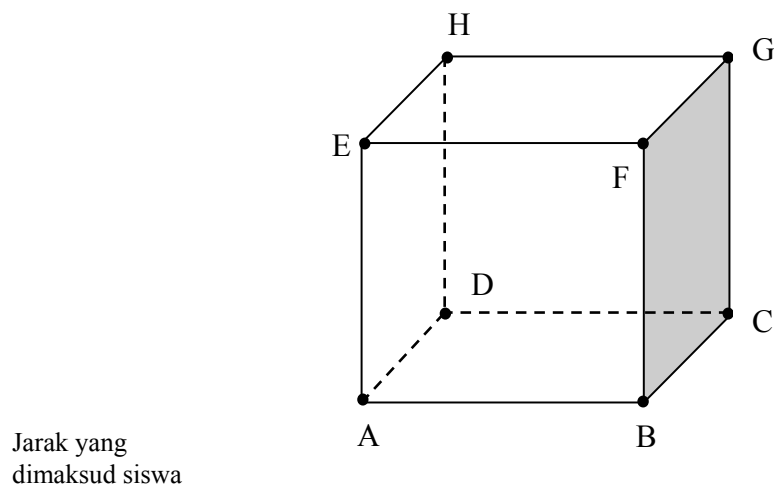
Soal (c) :

Tentukan jarak titik E ke bidang ADGF pada kubus ABCD EFGH!

Jawaban Siswa :

Siswa menjawab bahwa jarak yang dimaksud adalah ruas garis EA. Pada saat peneliti bertanya mengenai alasannya ternyata siswa tidak dapat menjelaskan jawabannya.

Menurut siswa jaraknya adalah :



Soal (d) :

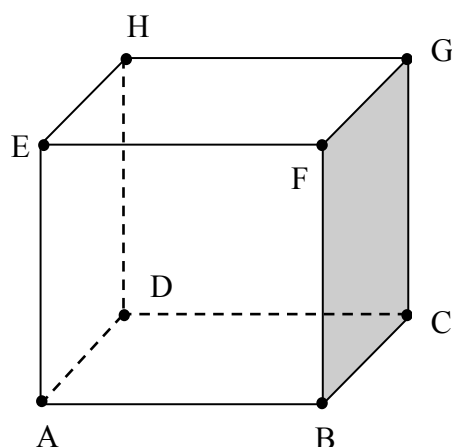
Tentukan jarak garis AH ke garis FC pada kubus ABCD EFGH!

Jawaban Siswa :

Siswa menjawab bahwa jarak yang dimaksud adalah panjang ruas garis HF.

Siswa memberikan alasan bahwa titik F menghubungkan titik A dan C.

Menurut siswa jaraknya adalah :



Jarak yang dimaksud siswa

Soal (e) :

Tentukan jarak bidang ADHE ke bidang BCGF pada kubus ABCD EFGH!

Jawaban Siswa :

Ternyata siswa tidak dapat menjawabnya.

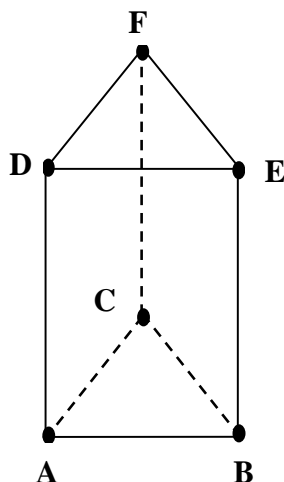
Peneliti lanjutkan dengan bertanya mengenai sudut :

Pada saat peneliti bertanya mengenai butir soal ketiga, ternyata siswa tidak dapat menjawabnya. Siswa tidak mengerti maksud sudut, bahkan pada saat peneliti bertanya mengenai proses nya, siswa juga tidak tahu.

4. Siswa E

Pada saat peneliti bertanya mengenai butir soal yang pertama :

Perhatikan gambar prisma ABC DEF sebagai berikut :



Berdasarkan gambar prisma ABC DEF di atas :

- a. Kedudukan titik B terhadap garis BD adalah
Siswa menjawab titik B sejajar garis BD
- b. Kedudukan titik A terhadap garis BD adalah
Siswa menjawab titik A di luar garis BD
- c. Kedudukan titik B terhadap bidang ABED adalah
Titik B di dalam bidang ABED
- d. Kedudukan titik C terhadap bidang ABED adalah
Titik C di luar bidang ABED
- e. Kedudukan garis AE dan garis BD adalah
Siswa menjawab bahwa kedudukan garis AE dan garis BD adalah bersilangan. Peneliti bertanya alasan siswa menjawab bersilangan. Ternyata karena bentuknya seperti huruf "X"
- f. Kedudukan garis AC dan garis EF adalah
Siswa menjawab bersilangan.
- g. Garis yang sejajar dengan garis AC adalah
Garis DF
- h. Kedudukan garis EF terhadap bidang DEF adalah

Kedudukan garis EF menembus bidang DEF

- i. Kedudukan garis FC terhadap bidang ABC adalah

Siswa menjawab garis FC di dalam bidang ABC dikarenakan titik C di dalam bidang ABC.

- j. Garis FC sejajar dengan bidang

Siswa menjawab bidang ABED.

- k. Bidang yang berpotongan dengan bidang ACFD adalah

Siswa menjawab bidang ABC

- l. Bidang ABC sejajar dengan bidang

Siswa menjawab bidang DEF.

Peneliti bertanya mengenai butir soal kedua :

Diketahui kubus ABCD EFGH, bacalah setiap soal di bawah ini dan jawablah pertanyaannya :

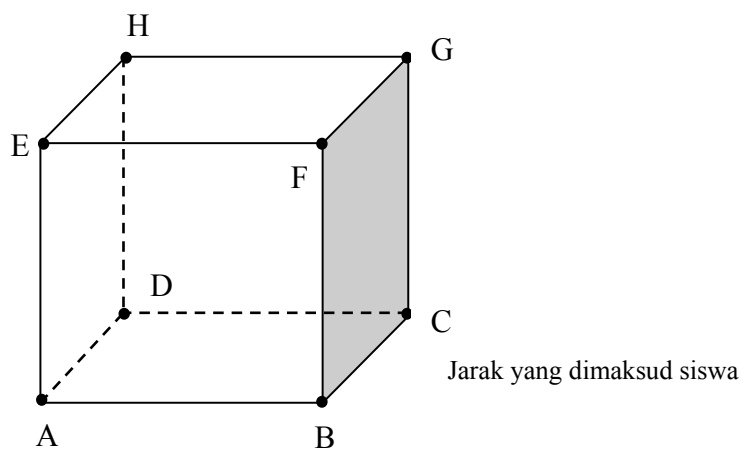
Soal (a) :

Tentukan jarak titik A ke titik G pada kubus ABCD EFGH!

Jawaban Siswa :

Siswa menjawab bahwa jarak titik A ke titik G adalah panjang ruas garis AG.

Menurut siswa jarak yang dimaksud adalah :



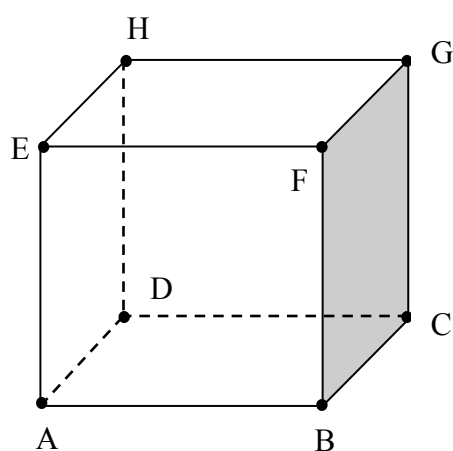
Soal (b) :

Tentukan jarak titik C ke garis HF pada kubus ABCD EFGH!

Jawaban Siswa :

Siswa menjawab bahwa jarak titik C ke garis HF adalah panjang ruas garis CH. Pada saat peneliti bertanya tentang alasannya, siswa menjawab dengan cara menarik garis dari titik C ke salah satu titik pada garis HF yaitu titik H.

Menurut siswa jaraknya adalah :



Jarak yang dimaksud siswa

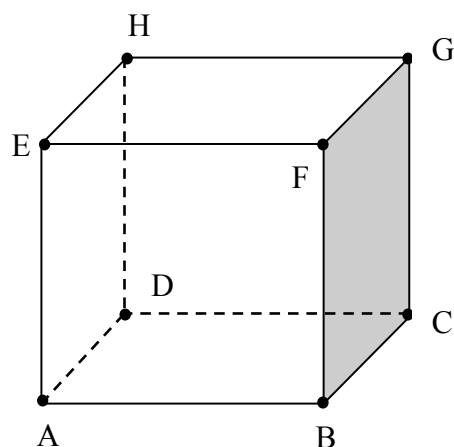
Soal (c) :

Tentukan jarak titik E ke bidang ADGF pada kubus ABCD EFGH!

Jawaban Siswa :

Siswa menjawab bahwa jaraknya adalah ruas garis EX dimana titik X titik yang terletak pada garis AF. Tetapi siswa tidak mengerti makna tegak lurus.

Menurut siswa jaraknya adalah :



Jarak yang dimaksud siswa, tetapi siswa tidak mengerti makna tegak lurus.

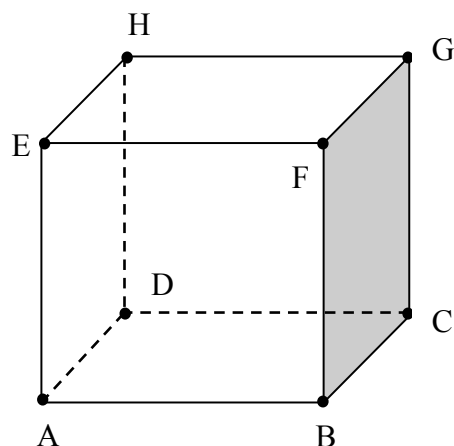
Soal (d) :

Tentukan jarak garis AH ke garis FC pada kubus ABCD EFGH!

Jawaban Siswa :

Siswa menjawab bahwa jarak garis AH ke garis FC adalah dengan menarik garis dari titik tengah FC ke titik tengah AH. Siswa beralasan karena waktu sudah habis maka siswa belum sempat mengerjakannya.

Menurut siswa jaraknya adalah :



Jarak yang dimaksud siswa

Soal (e) :

Tentukan jarak bidang ADHE ke bidang BCGF pada kubus ABCD EFGH!

Jawaban Siswa :

Siswa tidak dapat menjawabnya

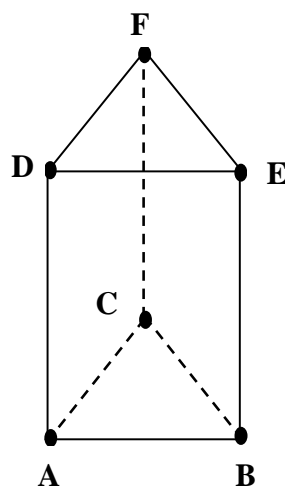
Peneliti lanjutkan dengan bertanya mengenai sudut :

Peneliti bertanya mengenai butir soal 3(b), ternyata siswa beralasan karena waktu sudah habis dan siswa belum sempat mengerjakannya.

5. Siswa F

Pada saat peneliti bertanya mengenai butir soal yang pertama :

Perhatikan gambar prisma ABC DEF sebagai berikut :



Berdasarkan gambar prisma ABC DEF di atas :

- a. Kedudukan titik B terhadap garis BD adalah

Siswa menjawab titik B di dalam garis BD

- b. Kedudukan titik A terhadap garis BD adalah

Siswa menjawab titik A di luar garis BD

- c. Kedudukan titik B terhadap bidang ABED adalah

Titik B di dalam bidang ABED

- d. Kedudukan titik C terhadap bidang ABED adalah

Titik C di luar bidang ABED

- e. Kedudukan garis AE dan garis BD adalah

Siswa menjawab bahwa kedudukan garis AE dan garis BD adalah bersilangan. Peneliti bertanya alasan siswa menjawab bersilangan. Ternyata karena bentuknya seperti huruf “X”

- f. Kedudukan garis AC dan garis EF adalah

Siswaa menjawab sejajar, pada saat peneliti bertanya alasannya, siswa mengungkapkan bahwa garis AC dan garis EF adalah sama.

- g. Garis yang sejajar dengan garis AC adalah

Garis FE

- h. Kedudukan garis EF terhadap bidang DEF adalah

Kedudukan garis EF di dalam bidang DEF

- i. Kedudukan garis FC terhadap bidang ABC adalah

Siswa menjawab garis FC di dalam bidang ABC dikarenakan titik C di dalam bidang ABC.

- j. Garis FC sejajar dengan bidang

Siswa menjawab bidang ABED

- k. Bidang yang berpotongan dengan bidang ACFD adalah

Siswa tidak dapat menjelaskannya

- l. Bidang ABC sejajar dengan bidang

Siswa menjawab bidang DEF

Kemudian peneliti melanjutkan bertanya mengenai butir soal kedua :

Diketahui kubus ABCD EFGH, bacalah setiap soal di bawah ini dan jawablah pertanyaannya :

Soal (a) :

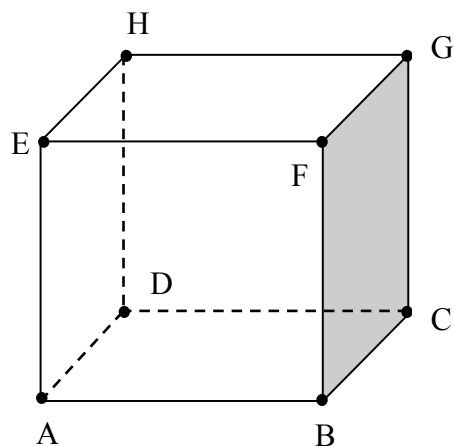
Tentukan jarak titik A ke titik G pada kubus ABCD EFGH!

Jawaban Siswa :

Siswa menjawab bahwa jarak titik A ke titik G adalah dengan menarik ruas garis dari titik A ke titik G. Sehingga jarak yang dimaksud adalah ruas garis AG. Pada saat peneliti bertanya alasan siswa menjawab tersebut, siswa

menjawab bahwa untuk menentukan jarak harus ditarik ruas garis yang paling dekat.

Menurut siswa jarak yang dimaksud adalah :



Jarak yang dimaksud siswa

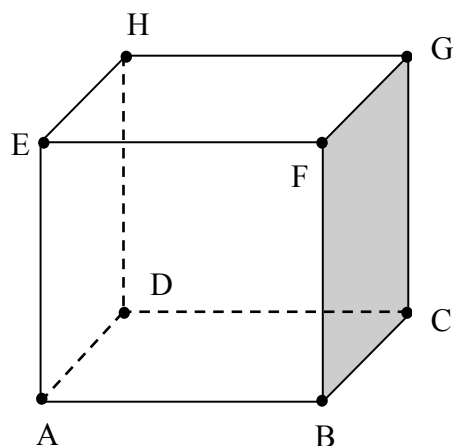
Soal (b) :

Tentukan jarak titik C ke garis HF pada kubus ABCD EFGH!

Jawaban Siswa :

Siswa menjawab bahwa jarak yang dimaksud adalah ruas garis CF. Siswa memberikan alasan bahwa ruas garis CF adalah ruas garis terdekat.

Menurut siswa jaraknya adalah :



Jarak yang dimaksud siswa

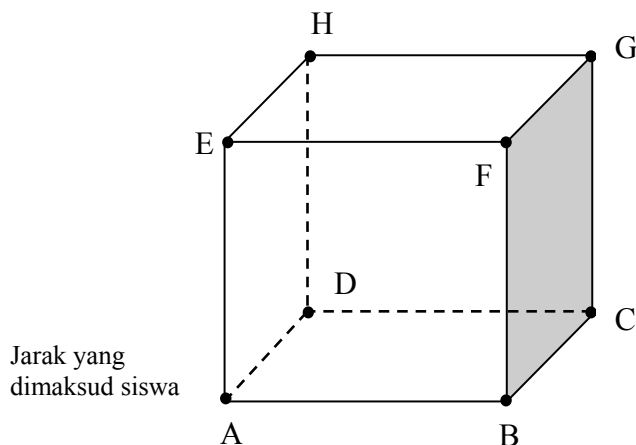
Soal (c) :

Tentukan jarak titik E ke bidang ADGF pada kubus ABCD EFGH!

Jawaban Siswa :

Siswa menjawab bahwa jarak yang dimaksud adalah ruas garis EF. Lagi-lagi siswa menjawab bahwa ruas garis EF adalah ruas garis terdekat yang ditarik dari titik E ke bidang ADGF.

Menurut siswa jaraknya adalah :



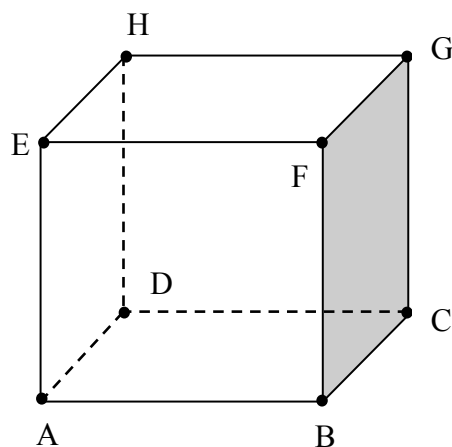
Soal (d) :

Tentukan jarak garis AH ke garis FC pada kubus ABCD EFGH!

Jawaban Siswa :

Siswa menjawab bahwa jarak yang dimaksud adalah panjang ruas garis HF atau ruas garis AF. Siswa memberikan alasan bahwa garis AF tau garis HF adalah ruas garis terdekat untuk menentukan jarak dari garis AH ke garis FC.

Menurut siswa jaraknya adalah :



Jarak yang dimaksud siswa

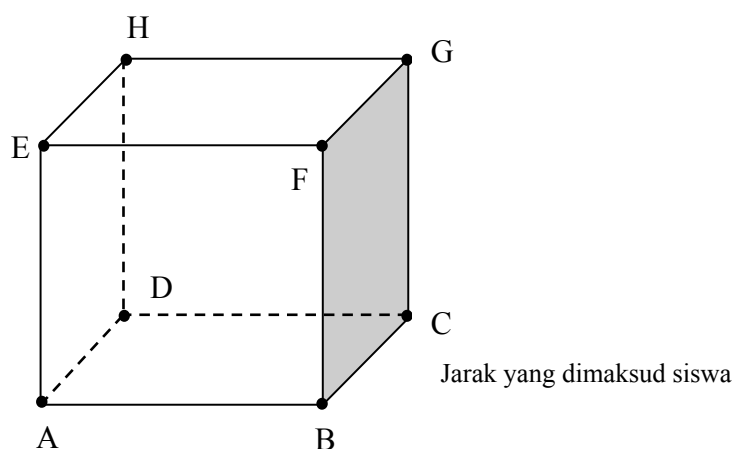
Soal (e) :

Tentukan jarak bidang ADHE ke bidang BCGF pada kubus ABCD EFGH!

Jawaban Siswa :

Siswa menjawab bahwa jarak antara bidang ADHE dan bidang BCGF adalah ruas garis DF. Karena garis DF adalah ruas garis terdekat antara bidang ADHE dan bidang BCGF.

Menurut siswa jaraknya adalah :



➤ Menurut peneliti :

Siswa melihat gambar kubus, kemudian dari pertanyaan yang diajukan peneliti dan siswa hanya mengetahui bahwa ruas garis terdekat merupakan jaraknya, dengan cara menarik garis dalam gambar dan yang terdekat itulah merupakan jaraknya. Siswa tidak melihat bahwa antara diagonal sisi dan rusuk lebih panjang diagonal sisi.

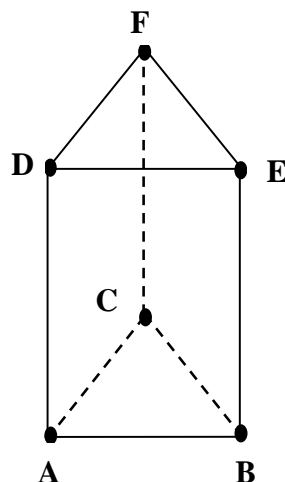
Peneliti lanjutkan dengan bertanya mengenai sudut :

Peneliti bertanya mengenai butir soal 3(a) dan 3(b), ternyata siswa tidak bisa menjawabnya, siswa beralasan bahwa siswa tidak mengetahui proses untuk menentukan sudut. Pada saat peneliti bertanya tentang sudut, siswa juga tidak bisa menjawabnya.

6. Siswa H

Pada saat peneliti bertanya mengenai butir soal yang pertama :

Perhatikan gambar prisma ABC DEF sebagai berikut :



Berdasarkan gambar prisma ABC DEF di atas :

- a. Kedudukan garis AE dan garis BD adalah

Siswa menjawab bahwa kedudukan garis AE dan garis BD adalah bersilangan. Peneliti bertanya alasan siswa menjawab bersilangan. Ternyata karena bentuknya seperti huruf “X”

- b. Garis FC sejajar dengan bidang

Siswa menjawab bidang FCAD

Kemudian peneliti melanjutkan bertanya mengenai butir soal kedua :

Diketahui kubus ABCD EFGH, bacalah setiap soal di bawah ini dan jawablah pertanyaannya :

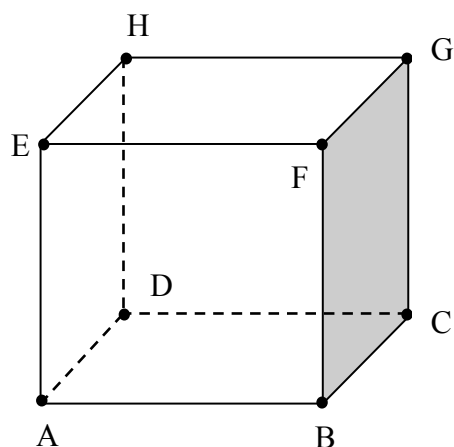
Soal (a) :

Tentukan jarak titik A ke titik G pada kubus ABCD EFGH!

Jawaban Siswa :

Siswa menjawab bahwa jarak titik A ke titik G adalah dengan menarik ruas garis dari titik A ke titik G. Sehingga jarak yang dimaksud adalah ruas garis AG.

Menurut siswa jarak yang dimaksud adalah :



Jarak yang dimaksud siswa

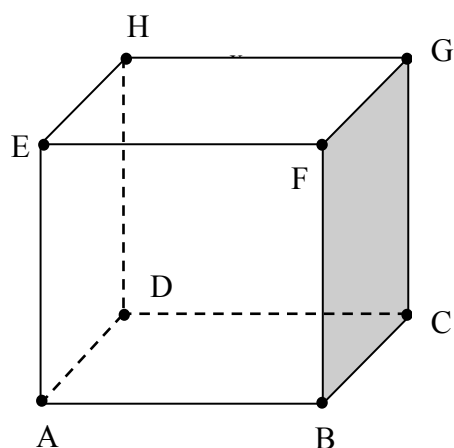
Soal (b) :

Tentukan jarak titik C ke garis HF pada kubus ABCD EFGH!

Jawaban Siswa :

Siswa menjawab bahwa jarak yang dimaksud adalah ruas garis HX dimana X adalah titik tengah garis HF. Tetapi siswa tidak mengerti bahwa syaratnya adalah tegak lurus.

Menurut siswa jaraknya adalah :

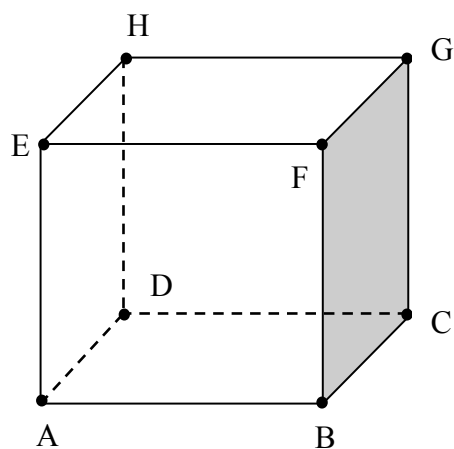


Jarak yang dimaksud siswa

Soal (c) :

Tentukan jarak titik E ke bidang ADGF pada kubus ABCD EFGH!

Menurut siswa jaraknya adalah :



Jarak yang dimaksud siswa

Peneliti lanjutkan dengan Butir Soal Ketiga :

Diketahui kubus ABCD EFGH, bacalah setiap soal di bawah ini dan jawablah pertanyaannya :

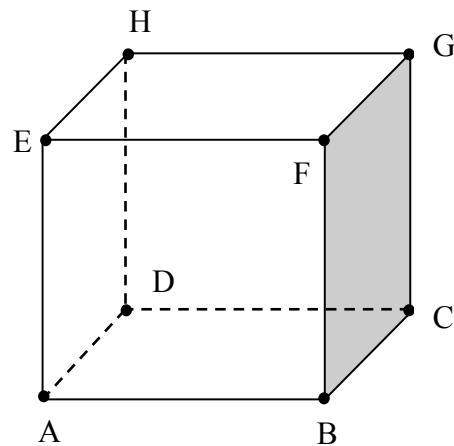
Soal (a) :

Tentukan sudut antara garis AG dan bidang ABCD pada kubus ABCD EFGH!

Jawaban Siswa :

Siswa menjawab bahwa sudut yang terbentuk antara garis AG dan bidang ABCD pada kubus ABCD EFGH adalah $\angle GAC$.

Menurut siswa sudut yang dimaksud adalah :



Sudut yang dimaksud siswa

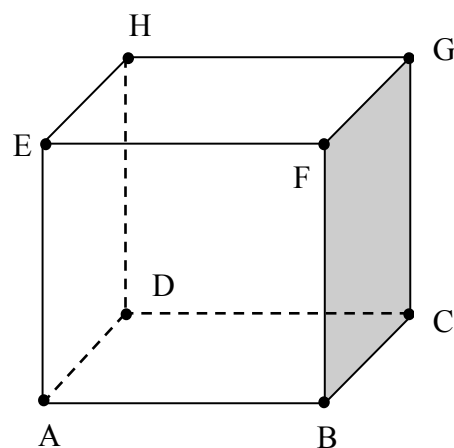
Soal (b) :

Tentukan sudut antara bidang BDE dan bidang ABCD pada kubus ABCD EFGH!

Jawaban Siswa :

Siswa menjawab bahwa sudut yang terbentuk antara bidang BDE dan bidang ABCD adalah $\angle EDA$, tetapi siswa tidak dapat menjelaskan alasannya ketika peneliti bertanya mengenai alasannya.

Menurut siswa sudut nya adalah :



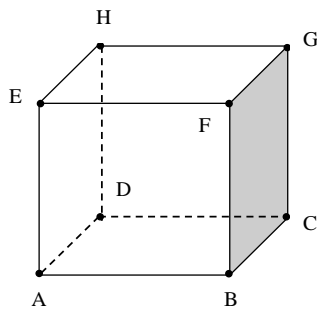
Sudut yang dimaksud siswa

Lampiran 5

- 5.1 Isian Singkat
- 5.2 Kunci Jawaban Isian Singkat

Nama : *Isian Singkat 1*

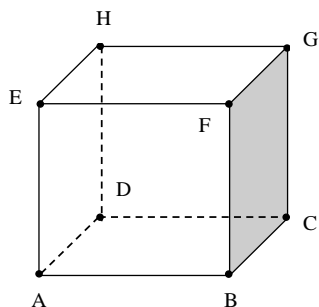
Diketahui kubus ABCD EFGH berikut :



- Kedudukan titik G terhadap garis HG adalah
- Kedudukan titik G terhadap garis BC adalah
- Kedudukan titik A terhadap bidang ABCD adalah
- Kedudukan titik A terhadap bidang EFGH adalah
- Kedudukan garis EG dan garis HF adalah
- Kedudukan garis EG dan garis BD adalah
- Garis yang sejajar dengan garis EG adalah
- Kedudukan garis AB terhadap bidang ABFE adalah
- Kedudukan garis AB terhadap bidang BCGF adalah
- Garis AB sejajar dengan bidang
- Bidang yang berpotongan dengan bidang ABCD adalah
- Bidang ABCD sejajar dengan bidang

Nama : *Isian Singkat 2*

Diketahui kubus ABCD EFGH :



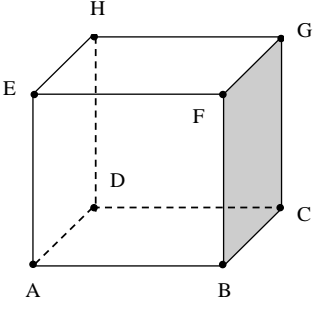
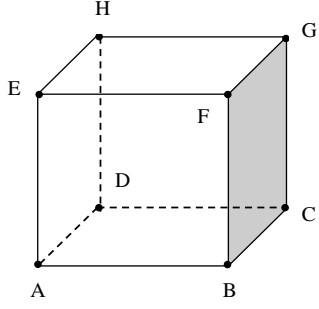
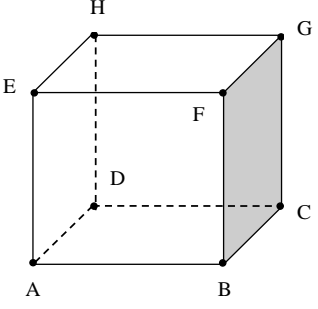
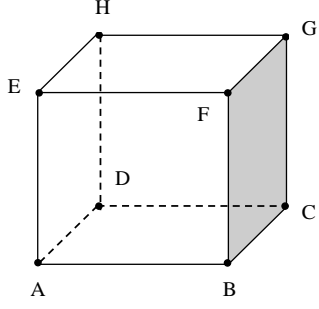
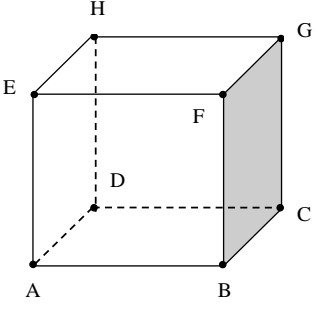
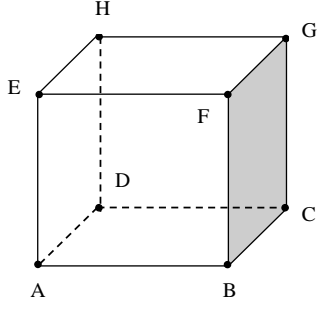
Isilah titik-titik di bawah ini!

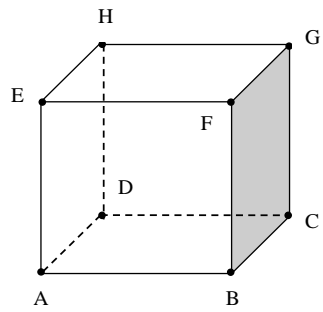
- Titik G terletak garis HG
- Titik A terletak bidang EFGH
- Garis EG dengan garis BD
- Garis AB terletak bidang ABFE
- Garis AB dengan bidang DCGH
- Bidang ABCD dengan bidang EFGH

Benar atau Salah pernyataan berikut!

- Titik G terletak di luar garis BC. (.....)
- Titik A sejajar dengan bidang ABCD. (.....)
- Garis EG bersilangan dengan garis HF. (.....)
- Garis EG sejajar dengan garis BD. (.....)
- Garis AB menembus bidang BCGF. (.....)
- Bidang ABCD berpotongan dengan bidang BCGF. (.....)

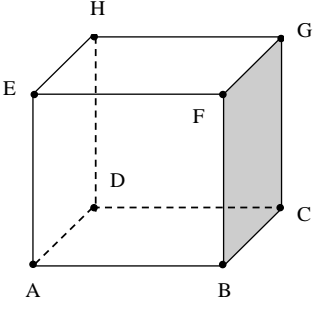
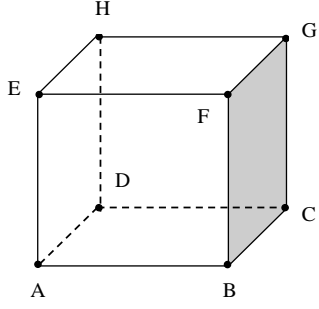
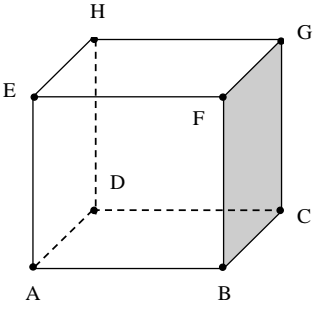
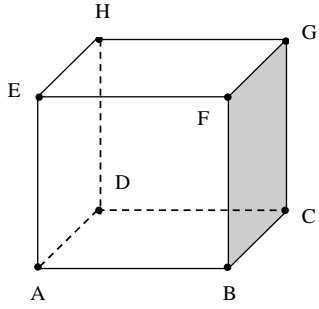
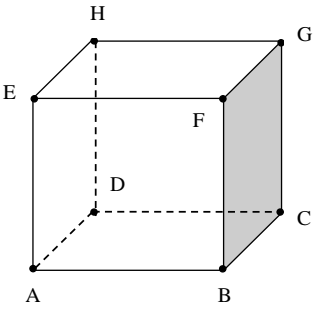
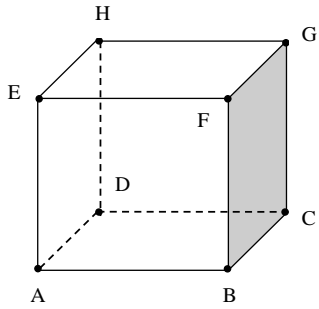
Isilah titik-titik di bawah ini!

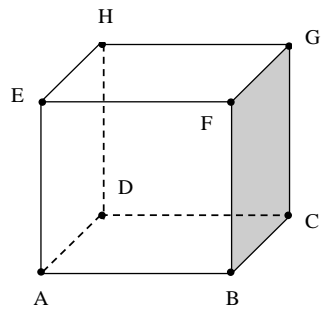
<p>1. Diketahui kubus ABCD EFGH :</p>  <p>Jarak titik B ke titik E adalah panjang ruas garis</p>	<p>5. Diketahui kubus ABCD EFGH :</p>  <p>Jarak antara bidang ABCD dan bidang EFGH ditentukan oleh panjang ruas garis</p>
<p>2. Diketahui kubus ABCD EFGH :</p>  <p>Jarak titik H ke garis AC adalah panjang ruas garis</p>	<p>6. Diketahui kubus ABCD EFGH :</p>  <p>Sudut yang terbentuk dari garis BH dan bidang ABCD adalah</p>
<p>3. Diketahui kubus ABCD EFGH :</p>  <p>Jarak titik F ke bidang BCHE adalah panjang ruas garis</p>	<p>7. Diketahui kubus ABCD EFGH :</p>  <p>Sudut yang terbentuk dari bidang ACH dan bidang ABCD adalah</p>
<p>4. Diketahui kubus ABCD EFGH :</p>	<p><i>Selamat Mengerjakan</i></p> <p>- ☺ ☺ ☺ -</p>



Jarak antara garis EG dan garis BD
adalah panjang ruas garis

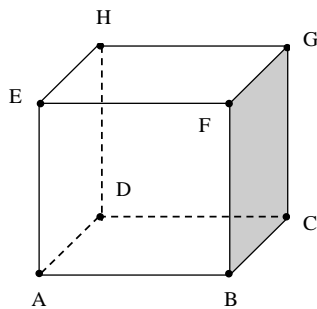
Lukislah jarak dan sudut dalam ruang dimensi tiga berikut!

<p>8. Diketahui kubus ABCD EFGH :</p>  <p>Lukislah jarak antara titik E dan titik B!</p>	<p>12. Diketahui kubus ABCD EFGH :</p>  <p>Lukislah jarak antara bidang ABCD dan bidang EFGH!</p>
<p>9. Diketahui kubus ABCD EFGH :</p>  <p>Lukislah jarak antara titik H ke garis AC!</p>	<p>13. Diketahui kubus ABCD EFGH :</p>  <p>Lukislah sudut yang terbentuk dari garis BH dan bidang ABCD!</p>
<p>10. Diketahui kubus ABCD EFGH :</p>  <p>Lukislah jarak antara titik F ke bidang BCHE!</p>	<p>14. Diketahui kubus ABCD EFGH :</p>  <p>Lukislah sudut yang terbentuk dari bidang ACH dan bidang ABCD!</p>
<p>11. Diketahui kubus ABCD EFGH :</p>	<p><i>Selamat Mengerjakan</i></p> <p>-😊😊😊-</p>



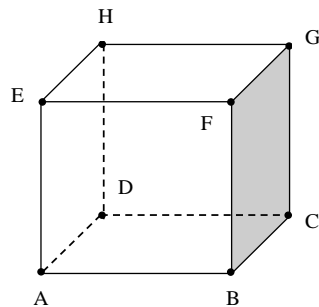
Lukislah jarak antara garis EG dan garis BD!

Diketahui kubus ABCD EFGH berikut :



- a. Kedudukan titik G terhadap garis HG adalah **di dalam garis HG**
- b. Kedudukan titik G terhadap garis BC adalah **di luar garis BC**
- c. Kedudukan titik A terhadap bidang ABCD adalah **di dalam bidang ABCD**
- d. Kedudukan titik A terhadap bidang EFGH adalah **di luar bidang EFGH**
- e. Kedudukan garis EG dan garis HF adalah **berpotongan**
- f. Kedudukan garis EG dan garis BD adalah **bersilangan**
- g. Garis yang sejajar dengan garis EG adalah **garis AC**
- h. Kedudukan garis AB terhadap bidang ABFE adalah **di dalam bidang ABFE**
- i. Kedudukan garis AB terhadap bidang BCGF adalah **menembus bidang BCGF**
- j. Garis AB sejajar dengan bidang **CDHG dan bidang EFGH**
- k. Bidang yang berpotongan dengan bidang ABCD adalah **bidang ABFE, bidang BCGF, bidang CDHF, dan bidang ADHE.**
- l. Bidang ABCD sejajar dengan bidang **EFGH**

Diketahui kubus ABCD EFGH :



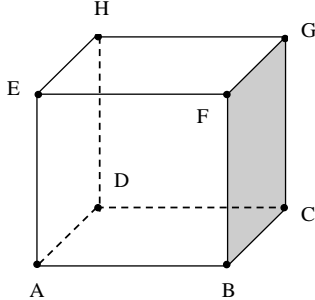
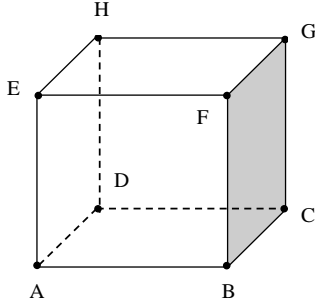
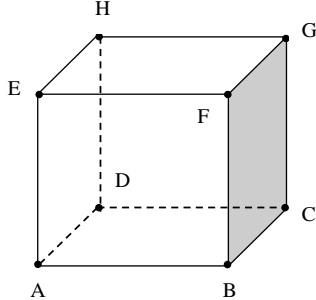
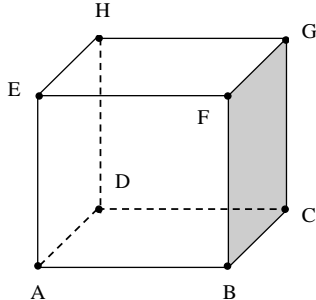
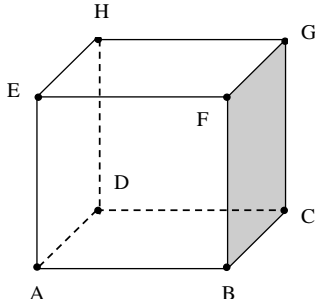
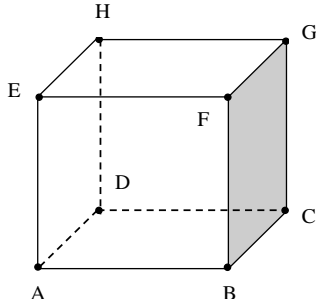
Isilah titik-titik di bawah ini!

- Titik G terletak di dalam garis HG
- Titik A terletak di luar bidang EFGH
- Garis EG bersilangan dengan garis BD
- Garis AB terletak di dalam bidang ABFE
- Garis AB sejajar dengan bidang DCGH
- Bidang ABCD sejajar dengan bidang EFGH

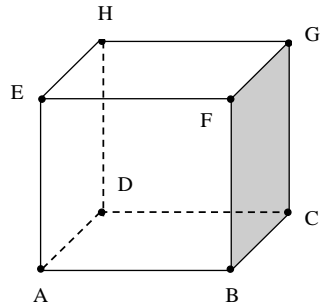
Benar atau Salah pernyataan berikut!

- Titik G terletak di luar garis BC. (Benar)
- Titik A sejajar dengan bidang ABCD. (Salah)
- Garis EG bersilangan dengan garis HF. (Salah)
- Garis EG sejajar dengan garis BD. (Salah)
- Garis AB menembus bidang BCGF. (Benar)
- Bidang ABCD berpotongan dengan bidang BCGF. (Benar)

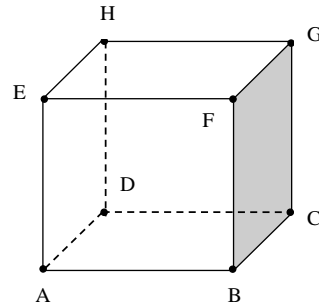
Isilah titik-titik di bawah ini!

<p>5. Diketahui kubus ABCD EFGH :</p>  <p>Jarak titik B ke titik E adalah panjang ruas garis BE atau ruas garis EB</p> <p>Gambar :</p> 	<p>5. Diketahui kubus ABCD EFGH :</p>  <p>Jarak antara bidang ABCD dan bidang EFGH ditentukan oleh panjang ruas garis AE atau garis BF atau garis CG atau garis DH</p> <p>Gambar :</p> 
<p>6. Diketahui kubus ABCD EFGH :</p>  <p>Jarak titik H ke garis AC adalah panjang ruas garis HX</p> <p>➤ Menarik garis lurus dari titik H ke garis AC (terpendek dan tegak lurus). Sehingga jarak dari titik H ke garis AC adalah ruas garis terpendek yang ditarik dari titik H tegak lurus AC di titik X yaitu garis HX.</p>	<p>6. Diketahui kubus ABCD EFGH :</p>  <p>Sudut yang terbentuk dari garis BH dan bidang ABCD adalah $\angle HBD$ atau $\angle DBH$</p> <p>➤ Garis HB menembus bidang ABCD di titik B. titik H terletak pada garis HB. D adalah proyeksi titik H pada bidang ABCD. Hubungkan titik B dan D. jadi sudut yang dimaksud adalah $\angle HBD$ atau $\angle DBH$.</p>

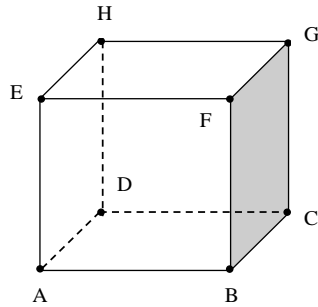
Gambar :



Gambar :



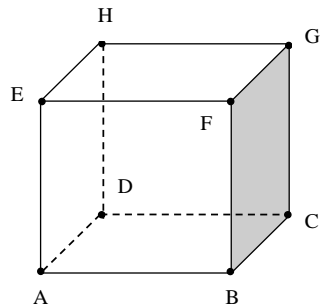
7. Diketahui kubus ABCD EFGH :



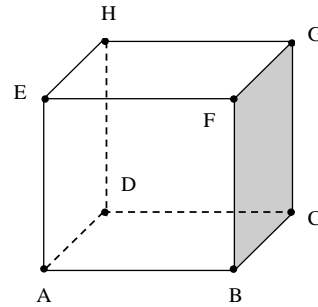
Jarak titik F ke bidang BCHE adalah panjang ruas garis **FX** atau **AX**

- Menarik garis dari titik F atau titik A tegak lurus bidang BCHE/ menembus bidang BCHE di satu titik X dengan X pada garis EB. Sehingga jarak yang dimaksud adalah ruas garis FX atau AX.

Gambar :



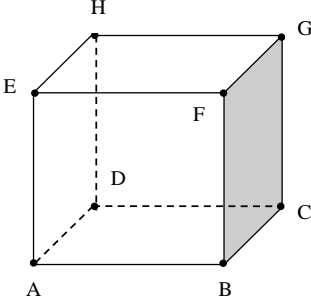
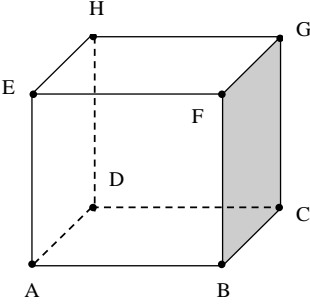
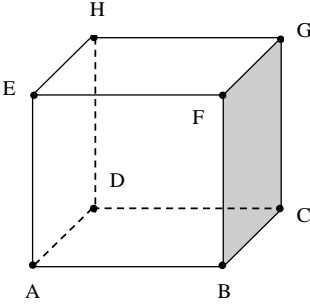
7. Diketahui kubus ABCD EFGH :



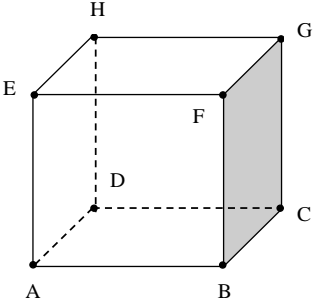
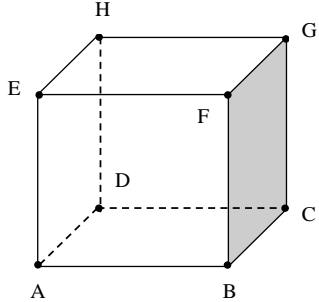
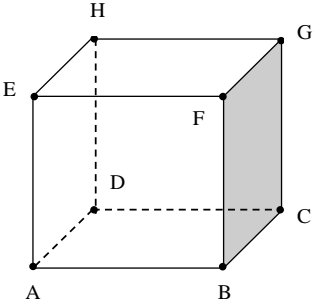
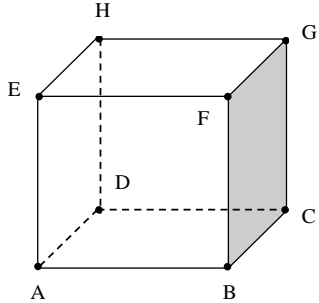
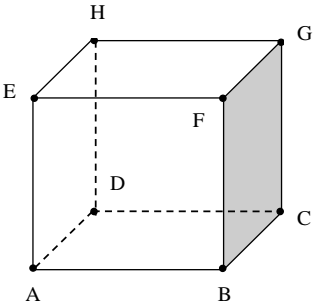
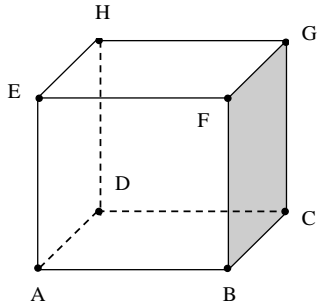
Sudut yang terbentuk dari bidang ACH dan bidang ABCD adalah **$\angle HXD$ atau $\angle HXB$**

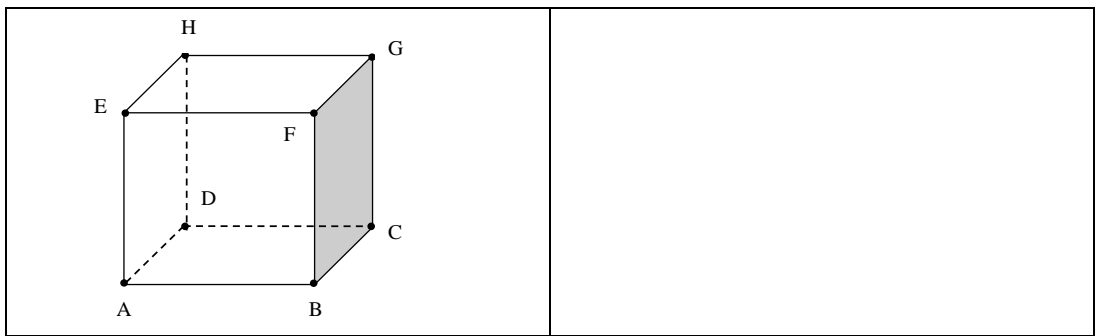
- Garis perpotongan antara bidang ACH dan bidang ABCD adalah garis AC. Membuat garis pada bidang ACH yang tegak lurus garis AC (garis HX) dan membuat garis pada bidang ABCD yang tegak lurus garis AC (garis BD) dan bertemu di titik X. sehingga sudut yang terbentuk antara bidang ACH dan bidang ABCD pada kubus ABCD EFGH adalah **$\angle HXD$ atau $\angle HXB$**

Gambar :

	
<p>8. Diketahui kubus ABCD EFGH :</p>  <p>Jarak antara garis EG dan garis BD adalah panjang ruas garis XY</p> <p>➤ <i>Membuat garis yang sejajar garis EG pada bidang ABCD dan berpotongan dengan garis BD di titik Y. titik Y adalah proyeksi titik X pada garis EG. Menghubungkan titik X dan titik Y dengan ruas garis. Sehingga jarak yang dimaksud adalah ruas garis XY.</i></p> <p>Gambar :</p> 	<p><i>Keterangan :</i></p> <p>: Jarak yang dimaksud</p> <p>: Sudut yang dimaksud</p>

Lukislah jarak dan sudut dalam ruang dimensi tiga berikut!

<p>12. Diketahui kubus ABCD EFGH : Lukisan jarak antara titik E dan titik B:</p> 	<p>12. Diketahui kubus ABCD EFGH : Lukisan jarak antara bidang ABCD dan bidang EFGH adalah :</p> 
<p>13. Diketahui kubus ABCD EFGH : Lukisan jarak antara titik H ke garis AC adalah :</p> 	<p>13. Diketahui kubus ABCD EFGH : Lukisan sudut yang terbentuk dari garis BH dan bidang ABCD adalah :</p> 
<p>14. Diketahui kubus ABCD EFGH : Lukisan jarak antara titik F ke bidang BCHE adalah :</p> 	<p>14. Diketahui kubus ABCD EFGH : Lukisan sudut yang terbentuk dari bidang ACH dan bidang ABCD :</p> 
<p>15. Diketahui kubus ABCD EFGH : Lukisan jarak antara garis EG dan garis BD adalah :</p>	<p><i>Keterangan :</i></p> <p>: Jarak yang dimaksud</p> <p>: Sudut yang dimaksud</p>



Lampiran 6

Jenis-Jenis Kesulitan Siswa

**Kesulitan Siswa dalam Menyelesaikan Persoalan Geometri Dimensi Tiga Berdasarkan Tes Diagnostik I, Tes Diagnostik II,
Tes Lisan dan Angket**

No	Siswa	Kesulitan-Kesulitan		
		Kompetensi Dasar I	Kompetensi Dasar II	Kompetensi Dasar III
1	A	a. Siswa menggunakan caranya sendiri dalam menjawab pertanyaan apabila siswa tidak mengerti mengenai informasi yang ditanyakan dalam soal. b. Siswa mengalami kesulitan dalam menempatkan titik sudut dalam bangun ruang. c. Siswa melakukan kesalahan dalam menuliskan lambang suatu titik, garis, dan bidang. d. Konsep kedudukan dua garis bersilangan. e. Konsep kedudukan dua garis berpotongan.	a. Siswa menggunakan caranya sendiri dalam menjawab pertanyaan apabila siswa tidak mengerti mengenai informasi yang ditanyakan dalam soal. b. Siswa mengerjakan soal langsung pada penyelesaian atau hasil akhir dan tidak menjelaskan terlebih dahulu mengenai informasi dan pertanyaan yang terdapat dalam soal. c. Prinsip : i. Perhitungan jarak dari titik ke garis ii. Perhitungan jarak dari titik ke bidang iii. Perhitungan jarak dua garis	a. Siswa menggunakan caranya sendiri dalam menjawab pertanyaan apabila siswa tidak mengerti mengenai informasi yang ditanyakan dalam soal. b. Siswa mengerjakan soal langsung pada penyelesaian atau hasil akhir dan tidak menjelaskan terlebih dahulu mengenai informasi dan pertanyaan yang terdapat dalam soal. c. Konsep Sudut d. Prinsip : i. Perhitungan besar sudut antara garis menembus bidang ii. Perhitungan besar sudut

			bersilangan iv. Jarak dari titik ke garis v. Jarak dari titik ke bidang vi. Jarak dua garis bersilangan vii. Jarak dua bidang sejajar	antara dua bidang berpotongan iii. Sudut antara garis menembus bidang iv. Sudut antara dua bidang berpotongan
2	B		a. Siswa mengerjakan soal langsung pada penyelesaian atau hasil akhir dan tidak menjelaskan terlebih dahulu mengenai informasi dan pertanyaan yang terdapat dalam soal. b. Siswa menggunakan caranya sendiri dalam menjawab pertanyaan apabila siswa tidak mengerti mengenai informasi yang ditanyakan dalam soal. c. Prinsip : i. Perhitungan jarak dari titik ke bidang ii. Perhitungan jarak titik ke bidang iii. Jarak dua garis bersilangan	a. Siswa mengerjakan soal langsung pada penyelesaian atau hasil akhir dan tidak menjelaskan terlebih dahulu mengenai informasi dan pertanyaan yang terdapat dalam soal.

3	C	<p>a. Siswa kurang menyukai apabila soal disajikan dalam bentuk verbal dan melibatkan banyak kata-kata (seperti pada butir soal pertama untuk tes diagnostik I dan tes diagnostik II dan butir soal kedua pada tes diagnostik I).</p> <p>b. Apabila dari beberapa soal terdiri dari soal yang disajikan dalam bentuk verbal dan gambar, maka siswa akan memilih untuk mengerjakan soal yang melibatkan gambar terlebih dahulu.</p> <p>c. Apabila siswa lupa mengenai bentuk suatu bangun ruang tertentu, maka siswa akan kembali ingat salah satunya dengan cara disebutkan contoh bentuk bangun ruang dalam kehidupan sehari-hari.</p> <p>d. Siswa menggunakan caranya sendiri dalam menjawab pertanyaan apabila siswa tidak mengerti mengenai informasi yang ditanyakan dalam soal.</p> <p>e. Siswa melakukan kesalahan dalam menempatkan titik sudut</p>	<p>a. Siswa menggunakan caranya sendiri dalam menjawab pertanyaan apabila siswa tidak mengerti mengenai informasi yang ditanyakan dalam soal.</p> <p>b. Prinsip :</p> <ul style="list-style-type: none"> i. Perhitungan jarak dari titik ke garis ii. Perhitungan jarak dari titik ke bidang iii. Perhitungan jarak dua garis bersilangan iv. Jarak dari titik ke garis v. Jarak dari titik ke bidang vi. Jarak dua garis bersilangan vii. Jarak dua bidang sejajar 	<p>a. Siswa menggunakan caranya sendiri dalam menjawab pertanyaan apabila siswa tidak mengerti mengenai informasi yang ditanyakan dalam soal.</p> <p>b. Siswa mengerjakan soal langsung pada penyelesaian atau hasil akhir dan tidak menjelaskan terlebih dahulu mengenai informasi dan pertanyaan yang terdapat dalam soal.</p> <p>c. Konsep Sudut</p> <p>d. Prinsip :</p> <ul style="list-style-type: none"> i. Perhitungan besar sudut antara garis menembus bidang ii. Perhitungan besar sudut antara dua bidang berpotongan iii. Sudut antara garis menembus bidang iv. Sudut antara dua bidang berpotongan
---	---	---	--	--

		<p>dalam bangun ruang</p> <p>f. Siswa melakukan kesalahan dalam menuliskan lambang suatu titi, garis, dan bidang.</p> <p>g. Konsep :</p> <p>i. Kedudukan dua garis bersilangan</p> <p>ii. Kedudukan dua bidang berpotongan</p>		
4	D	<p>a. Siswa kurang menyukai apabila soal disajikan dalam bentuk verbal dan melibatkan banyak kata-kata (seperti pada butir soal pertama untuk tes diagnostik I dan tes diagnostik II dan butir soal kedua pada tes diagnostik I).</p> <p>b. Apabila dari beberapa soal terdiri dari soal yang disajikan dalam bentuk verbal dan gambar, maka siswa akan memilih untuk mengerjakan soal yang melibatkan gambar terlebih dahulu.</p> <p>c. Siswa menggunakan caranya sendiri dalam menjawab pertanyaan apabila siswa tidak mengerti mengenai informasi yang ditanyakan dalam soal.</p>	<p>a. Siswa menggunakan caranya sendiri dalam menjawab pertanyaan apabila siswa tidak mengerti mengenai informasi yang ditanyakan dalam soal.</p> <p>b. Prinsip :</p> <p>i. Perhitungan jarak dari titik ke garis</p> <p>ii. Perhitungan jarak dari titik ke bidang</p> <p>iii. Perhitungan jarak dua garis bersilangan</p> <p>iv. Jarak dari titik ke garis</p> <p>v. Jarak dari titik ke bidang</p> <p>vi. Jarak dua garis bersilangan</p> <p>vii. Jarak dua bidang sejajar</p>	<p>a. Siswa menggunakan caranya sendiri dalam menjawab pertanyaan apabila siswa tidak mengerti mengenai informasi yang ditanyakan dalam soal.</p> <p>b. Siswa mengerjakan soal langsung pada penyelesaian atau hasil akhir dan tidak menjelaskan terlebih dahulu mengenai informasi dan pertanyaan yang terdapat dalam soal.</p> <p>c. Konsep Sudut</p> <p>d. Prinsip :</p> <p>i. Perhitungan besar sudut antara garis menembus bidang</p>

		<ul style="list-style-type: none"> d. Siswa melakukan kesalahan dalam menempatkan titik sudut dalam bangun ruang e. Siswa melakukan kesalahan dalam menuliskan lambang suatu titi, garis, dan bidang. f. Konsep : <ul style="list-style-type: none"> i. Kedudukan dua garis bersilangan ii. Kedudukan dua bidang berpotongan 		<ul style="list-style-type: none"> ii. Perhitungan besar sudut antara dua bidang berpotongan iii. Sudut antara garis menembus bidang iv. Sudut antara dua bidang berpotongan
5	E	<ul style="list-style-type: none"> a. Siswa kurang menyukai apabila soal disajikan dalam bentuk verbal dan melibatkan banyak kata-kata (seperti pada butir soal pertama untuk tes diagnostik I dan tes diagnostik II dan butir soal kedua pada tes diagnostik I). b. Siswa lebih menyukai apabila soal disajikan dan melibatkan gambar. c. Apabila dari beberapa soal terdiri dari soal yang disajikan dalam bentuk verbal dan gambar, maka siswa akan memilih untuk mengerjakan soal yang melibatkan gambar terlebih dahulu. 	<ul style="list-style-type: none"> a. Siswa menggunakan caranya sendiri dalam menjawab pertanyaan apabila siswa tidak mengerti mengenai informasi yang ditanyakan dalam soal. b. Prinsip : <ul style="list-style-type: none"> i. Perhitungan jarak dari titik ke garis ii. Perhitungan jarak dari titik ke bidang iii. Perhitungan jarak dua garis bersilangan iv. Jarak dari titik ke garis v. Jarak dari titik ke bidang vi. Jarak dua garis bersilangan 	<ul style="list-style-type: none"> a. Siswa menggunakan caranya sendiri dalam menjawab pertanyaan apabila siswa tidak mengerti mengenai informasi yang ditanyakan dalam soal. b. Siswa mengerjakan soal langsung pada penyelesaian atau hasil akhir dan tidak menjelaskan terlebih dahulu mengenai informasi dan pertanyaan yang terdapat dalam soal.

		<p>d. Siswa sering menggunakan caranya sendiri dalam menjawab pertanyaan apabila siswa tidak mengerti mengenai informasi yang ditanyakan dalam soal.</p> <p>e. Siswa terbiasa mengerjakan soal langsung pada penyelesaian atau hasil akhir dan tidak menjelaskan terlebih dahulu mengenai informasi dan pertanyaan yang terdapat dalam soal.</p> <p>f. Konsep :</p> <p>i. Kedudukan dua garis bersilangan</p> <p>ii. Kedudukan dua garis berpotongan</p>		
6	F	<p>a. Siswa kurang menyukai apabila soal disajikan dalam bentuk verbal dan melibatkan banyak kata-kata (seperti pada butir soal pertama untuk tes diagnostik I dan tes diagnostik II dan butir soal kedua pada tes diagnostik I).</p> <p>b. Siswa lebih menyukai apabila soal disajikan dan melibatkan gambar.</p>	<p>a. Siswa menggunakan caranya sendiri dalam menjawab pertanyaan apabila siswa tidak mengerti mengenai informasi yang ditanyakan dalam soal.</p> <p>b. Prinsip :</p> <p>i. Perhitungan jarak dari titik ke garis</p> <p>ii. Perhitungan jarak dari titik</p>	<p>a. Siswa menggunakan caranya sendiri dalam menjawab pertanyaan apabila siswa tidak mengerti mengenai informasi yang ditanyakan dalam soal.</p> <p>b. Siswa mengerjakan soal langsung pada penyelesaian atau hasil akhir dan tidak menjelaskan terlebih dahulu</p>

		<p>c. Apabila dari beberapa soal terdiri dari soal yang disajikan dalam bentuk verbal dan gambar, maka siswa akan memilih untuk mengerjakan soal yang melibatkan gambar terlebih dahulu.</p> <p>d. Siswa sering menggunakan caranya sendiri dalam menjawab pertanyaan apabila siswa tidak mengerti mengenai informasi yang ditanyakan dalam soal.</p> <p>e. Siswa melakukan kesalahan dalam menempatkan titik sudut dalam bangun ruang.</p> <p>f. Siswa melakukan kesalahan dalam menuliskan lambang suatu titik, garis, dan bidang.</p> <p>g. Konsep :</p> <ul style="list-style-type: none"> i. Kedudukan dua garis bersilangan ii. Kedudukan dua garis berpotongan 	<p>ke bidang</p> <ul style="list-style-type: none"> iii. Perhitungan jarak dua garis bersilangan iv. Jarak dari titik ke garis v. Jarak dari titik ke bidang vi. Jarak dua garis bersilangan vii. Jarak dua bidang sejajar 	<p>mengenai informasi dan pertanyaan yang terdapat dalam soal.</p> <ul style="list-style-type: none"> c. Konsep Sudut d. Prinsip : <ul style="list-style-type: none"> i. Perhitungan besar sudut antara garis menembus bidang ii. Perhitungan besar sudut antara dua bidang berpotongan iii. Sudut antara garis menembus bidang iv. Sudut antara dua bidang berpotongan
7	G	<p>a. Apabila dari beberapa soal terdiri dari soal yang disajikan dalam bentuk verbal dan gambar, maka siswa akan memilih untuk mengerjakan soal yang</p>	<p>a. Siswa menggunakan caranya sendiri dalam menjawab pertanyaan apabila siswa tidak mengerti mengenai informasi</p>	<p>a. Siswa menggunakan caranya sendiri dalam menjawab pertanyaan apabila siswa tidak mengerti mengenai informasi</p>

		<p>melibatkan gambar terlebih dahulu.</p> <p>b. Siswa sering menggunakan caranya sendiri dalam menjawab pertanyaan apabila siswa tidak mengerti mengenai informasi yang ditanyakan dalam soal.</p> <p>c. Konsep :</p> <p>i. Kedudukan dua garis bersilangan</p> <p>ii. Kedudukan dua garis berpotongan</p>	<p>yang ditanyakan dalam soal.</p> <p>b. Prinsip :</p> <p>i. Perhitungan jarak dari titik ke garis</p> <p>ii. Perhitungan jarak dari titik ke bidang</p> <p>iii. Perhitungan jarak dua garis bersilangan</p> <p>iv. Jarak dari titik ke garis</p> <p>v. Jarak dari titik ke bidang</p> <p>vi. Jarak dua garis bersilangan</p> <p>vii. Jarak dua bidang sejajar</p>	<p>yang ditanyakan dalam soal.</p> <p>b. Siswa mengerjakan soal langsung pada penyelesaian atau hasil akhir dan tidak menjelaskan terlebih dahulu mengenai informasi dan pertanyaan yang terdapat dalam soal.</p> <p>c. Konsep Sudut</p> <p>d. Prinsip :</p> <p>i. Sudut antara garis menembus bidang</p> <p>ii. Sudut antara dua bidang berpotongan</p>
8	H	<p>a. Apabila dari beberapa soal terdiri dari soal yang disajikan dalam bentuk verbal dan gambar, maka siswa akan memilih untuk mengerjakan soal yang melibatkan gambar terlebih dahulu.</p> <p>b. Siswa sering menggunakan caranya sendiri dalam menjawab pertanyaan apabila siswa tidak mengerti mengenai informasi yang ditanyakan dalam soal.</p>	<p>a. Siswa menggunakan caranya sendiri dalam menjawab pertanyaan apabila siswa tidak mengerti mengenai informasi yang ditanyakan dalam soal.</p> <p>b. Siswa mengerjakan soal langsung pada penyelesaian atau hasil akhir dan tidak menjelaskan terlebih dahulu mengenai informasi dan</p>	<p>a. Siswa menggunakan caranya sendiri dalam menjawab pertanyaan apabila siswa tidak mengerti mengenai informasi yang ditanyakan dalam soal.</p> <p>b. Siswa mengerjakan soal langsung pada penyelesaian atau hasil akhir dan tidak menjelaskan terlebih dahulu mengenai informasi dan</p>

		<p>c. Siswa melakukan kesalahan dalam menempatkan titik sudut dalam bangun ruang.</p> <p>d. Konsep :</p> <ul style="list-style-type: none"> i. Kedudukan dua garis bersilangan ii. Kedudukan dua garis berpotongan 	<p>pertanyaan yang terdapat dalam soal.</p> <p>c. Prinsip :</p> <ul style="list-style-type: none"> i. Perhitungan jarak dari titik ke garis ii. Perhitungan jarak dari titik ke bidang iii. Perhitungan jarak dua garis bersilangan iv. Jarak dari titik ke garis v. Jarak dari titik ke bidang vi. Jarak dua garis bersilangan 	<p>pertanyaan yang terdapat dalam soal.</p> <p>c. Konsep Sudut</p> <p>d. Prinsip :</p> <ul style="list-style-type: none"> i. Perhitungan besar sudut antara garis menembus bidang ii. Perhitungan besar sudut antara dua bidang berpotongan iii. Sudut antara garis menembus bidang iv. Sudut antara dua bidang berpotongan
9	I	<p>a. Apabila dari beberapa soal terdiri dari soal yang disajikan dalam bentuk verbal dan gambar, maka siswa akan memilih untuk mengerjakan soal yang melibatkan gambar terlebih dahulu.</p> <p>b. Siswa sering menggunakan caranya sendiri dalam menjawab pertanyaan apabila siswa tidak mengerti mengenai informasi yang ditanyakan dalam soal.</p>	<p>a. Siswa menggunakan caranya sendiri dalam menjawab pertanyaan apabila siswa tidak mengerti mengenai informasi yang ditanyakan dalam soal.</p> <p>b. Prinsip :</p> <ul style="list-style-type: none"> i. Perhitungan jarak dari titik ke garis ii. Perhitungan jarak dari titik ke bidang 	<p>a. Siswa menggunakan caranya sendiri dalam menjawab pertanyaan apabila siswa tidak mengerti mengenai informasi yang ditanyakan dalam soal.</p> <p>b. Siswa mengerjakan soal langsung pada penyelesaian atau hasil akhir dan tidak menjelaskan terlebih dahulu mengenai informasi dan</p>

		c. Konsep : i. Kedudukan dua garis bersilangan ii. Kedudukan dua garis berpotongan	iii. Perhitungan jarak dua garis bersilangan iv. Jarak dari titik ke garis v. Jarak dari titik ke bidang vi. Jarak dua garis bersilangan vii. Jarak dua bidang sejajar	pertanyaan yang terdapat dalam soal. c. Konsep Sudut d. Prinsip : i. Sudut antara garis menembus bidang ii. Sudut antara dua bidang berpotongan
--	--	--	--	---

Lampiran 7

- 7.1 Surat Ijin Penelitian
- 7.2 Surat Keterangan Selesai Penelitian



DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
Karangmalang Yogyakarta 55281, Telp 586168, Pesawat 217, 218, 219

Nomor : 153/H.34.13/PS/2010
Lamp :
Hal : Permohonan ijin penelitian

Kepada Yth. Kepala MAN Yogyakarta I
di Jln. C. Simanjuntak 60 Yogyakarta

Dengan hormat,
Mohon dapat diijinkan bagi mahasiswa kami :

Nama : ERLINA SARI CANDRANINGRUM
NIM : 06301244063
Prodi : Pendidikan Matematika
Fakultas : MIPA Universitas Negeri Yogyakarta

Untuk melakukan kegiatan penelitian di MAN YOGYAKARTA I. Mulai dari tanggal 25 Januari 2010 s.d. 30 April 2010 guna memperoleh data yang diperlukan sehubungan dengan penyusunan Tugas Akhir Skripsi dengan judul 'KAJIAN KESULITAN SISWA DALAM MEMPELAJARI GEOMETRI DIMENSI TIGA SISWA KELAS X MAN YOGYAKARTA I'.

Atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.

Yogyakarta, 20 Januari 2010
Dipertanggungjawabkan oleh,

Suyoso, M.Si.
NIP-195306101982031003

Tembusan Yth.:
1. Ketua Jurusan Pendidikan Matematika
2. Peneliti ybs.
3. Arsip.



DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
Karangmalang Yogyakarta 55281, Telp 586:68, Pesawat 217, 218, 219

Nomor : 1899/H.34.13/PS/2010
Lamp :
Hal : Permohonan ijin penelitian


Kepada Yth. Kepala MAN Yogyakarta I
di Jln. C. Simanjuntak 60 Yogyakarta

Dengan hormat,
Mohon dapat diijinkan bagi mahasiswa kami :

Nama : ERLINA SARI CANDRANINGRUM
NIM : 06301244063
Prodi : Pendidikan Matematika
Fakultas : MIPA Universitas Negeri Yogyakarta

Untuk melakukan kegiatan penelitian di MAN Yogyakarta I. Mulai tanggal 1 Mei 2010 s.d. 30 Juni 2010 guna memperoleh data yang diperlukan sehubungan dengan penyusunan Tugas Akhir Skripsi dengan judul 'KAJIAN KESULITAN SISWA DALAM MEMPELAJARI GEOMETRI DIMENSI TIGA SISWA KELAS X MAN YOGYAKARTA I'.

Atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terima kasih..

Yogyakarta, 27 April 2010
Pembantu Dekan I,

Suyoso, M.Si.
NIP.195306101982031003

Tembusan Yth.:
1. Ketua Jurusan Pendidikan Matematika
2. Peneliti ybs.
3. Arsip.



KEMENTERIAN AGAMA
MADRASAH ALIYAH NEGERI YOGYAKARTA I
 NSM.311347106011

ALIH FUNGSI SGHA (1951 – 1954) & PHIN (1954 – 1978)
 Jl. C. Simanjuntak No. 60 Telp.0274.513327 Fax.555159 Yogyakarta.

SURAT KETERANGAN

Nomor: MA.12.05/PP.006/ 51g /2010

Yang bertanda tangan di bawah ini :

N a m a	:	Drs IMAM SUJA'I FADLY M.Pd.I
N I P	:	19550818 198103 1 009
Pangkat/ Golongan	:	Pembina/ IV a
Jabatan	:	Kepala Madrasah Aliyah Negeri Yogyakarta I

Menerangkan bahwa :

N a m a	:	ERLINA SARI CANDRANINGRUM
No. Mahasiswa	:	06301244063
Jurusan	:	Pendidikan Matematika
Fakultas	:	Fakultas Ilmu Pengetahuan Alpam
Lembaga	:	Universitas Negeri Yogyakarta

Telah melaksanakan penelitian / pengambilan data di Madrasah Aliyah Negeri Yogyakarta I pada tanggal, 29 Januari 2010 sampai dengan 7 Juni 2010 dengan judul "KAJIAN KESULITAN SISWA DALAM MEMPELAJARI GEOMETRI DIMENSI TIGA SISWA KELAS X MAN YOGYAKARTA I" Demikian Surat Keterangan ini agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 28 Agustus 2010
 KEPALA MADRASAH

 Drs IMAM SUJA'I FADLY M.Pd.I
 19550818 198103 1 009