

**EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN DENGAN PROGRAM
CABRI 3D DIBANDING PEMBELAJARAN KONVENSIONAL
PADA TOPIK JARAK GARIS DENGAN BIDANG DALAM
BANGUN RUANG KELAS X SMA N 1 DEPOK
YOGYAKARTA**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan
Program Studi Pendidikan Matematika



Disusun Oleh :

AMBAR TRI WAHYUNI

NIM : 081414100

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN IPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SANATA DHARMA
YOGYAKARTA

2012

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

SKRIPSI

**EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN DENGAN PROGRAM
CABRI 3D DIBANDING PEMBELAJARAN KONVENSIONAL
PADA TOPIK JARAK GARIS DENGAN BIDANG DALAM
BANGUN RUANG KELAS X SMA N 1 DEPOK
YOGYAKARTA**

Oleh :

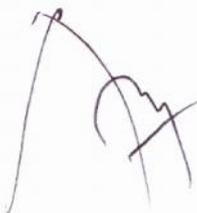
Ambar Tri Wahyuni

Mahasiswa S1 Program Pendidikan Matematika

NIM : 081414100

Telah disetujui oleh :

Pembimbing



Dr. M. Andy Rudhito, S.Pd.

Tanggal : 18 Juni 2012.....

SKRIPSI

EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN DENGAN PROGRAM *CABRI 3D*
DIBANDING PEMBELAJARAN KONVENSIONAL PADA TOPIK
JARAK GARIS DENGAN BIDANG DALAM BANGUN RUANG
KELAS X SMA N 1 DEPOK YOGYAKARTA

Dipersiapkan dan ditulis oleh :

Ambar Tri Wahyuni

NIM : 081414100

Telah dipertahankan di depan Panitia Penguji
pada tanggal 13 Juli 2012
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Susunan Panitia Penguji:

Nama Lengkap	Tanda Tangan
Ketua : Drs. A. Atmadi, M.Si
Sekretaris : Dr. M. Andy Rudhito, S.Pd
Anggota : Dr. M. Andy Rudhito, S.Pd
Anggota : Ch. Emy Murwaningtyas, M.Si
Anggota : D. Arif Budi Prasetyo, M.Si

Yogyakarta, 13 Juli 2012

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Universitas Sanata Dharma

Dekan,



Rohandi, Ph.D.

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

“ Tiada yang mustahil bagi Tuhan ketika kita berserah dan membuka mata hati yang terang”

(Penulis)



Karya Ini kupersembahkan untuk:

Tuhan Yesus Sang Pengasih,

Orang tua tercinta,

Kedua Saudaraku dan keluarga besarku,

Seseorang yang mendukungku,

Sahabat yang berjalan di sampingku.

Surat Pernyataan Keaslian Karya

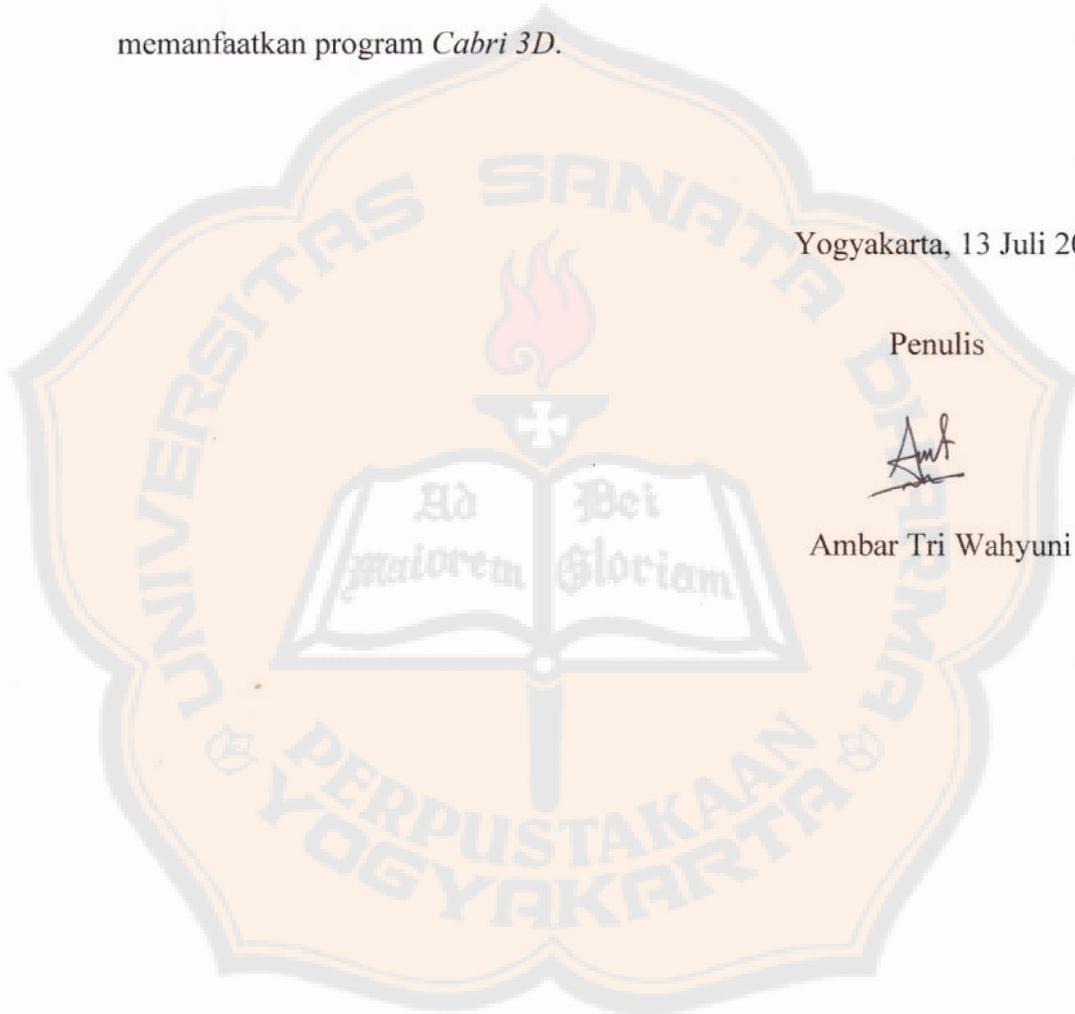
Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang saya tulis tidak memuat karya atau bagian karya orang lain, kecuali yang telah disebutkan dalam daftar pustaka, sebagaimana layaknya karya ilmiah. Penelitian ini memanfaatkan program *Cabri 3D*.

Yogyakarta, 13 Juli 2012

Penulis



Ambar Tri Wahyuni



**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Yang bertanda tangan di bawah ini saya mahasiswa Universitas Sanata Dharma :

Nama : Ambar Tri Wahyuni

Nomor Mahasiswa : 081414100

Demi kepentingan ilmu pengetahuan, saya memberikan kepada Perpustakaan Universitas Sanata Dharma karya ilmiah saya yang berjudul :

**EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN DENGAN PROGRAM *CABRI 3D*
DIBANDING PEMBELAJARAN KONVENSIONAL PADA TOPIK
JARAK GARIS DENGAN BIDANG DALAM BANGUN RUANG KELAS X
SMA N 1 DEPOK YOGYAKARTA**

beserta perangkat yang diperlukan. Dengan demikian, saya memberikan kepada Perpustakaan Universitas Sanata Dharma hak untuk menyimpan, mengalihkan dalam bentuk media lain, mengolahnya dalam bentuk pangkalan data, mendistribusikan secara terbatas, dan mempublikasikan di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta izin kepada saya maupun memberikan royalti kepada saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Yogyakarta, 13 Juli 2012



Ambar Tri Wahyuni

ABSTRAK

Efektivitas Pembelajaran dengan Program *Cabri 3D* Dibanding Pembelajaran Konvensional pada Topik Jarak Garis dengan Bidang dalam Bangun Ruang Kelas X SMA N 1 Depok Yogyakarta

Ambar Tri Wahyuni
Universitas Sanata Dharma
2012

Penelitian ini bertujuan untuk (1) mengetahui efektivitas pembelajaran dengan menggunakan program *Cabri 3D* dibanding dengan pembelajaran konvensional pada topik jarak garis dengan bidang dalam bangun ruang (2) untuk mengetahui hasil belajar siswa antara pembelajaran yang menggunakan program *Cabri 3D* dengan pembelajaran yang tidak menggunakan program *Cabri 3D*.

Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif-kualitatif dan kuantitatif. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas XE dan XF SMA N 1 Depok Yogyakarta yang masing-masing berjumlah 36 siswa. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei 2012, sebanyak 2 kali pertemuan tiap kelas, dengan 1 kali pertemuan adalah 2 x 45 menit. Data dalam penelitian dikumpulkan melalui observasi langsung dan tidak langsung meliputi : (1) tes tertulis yang terdiri dari 3 soal uraian pada pokok bahasan Jarak Garis dengan Bidang Dalam Bangun Ruang, (2) kuisioner terhadap siswa kelas XF, dan (3) wawancara. Wawancara dilakukan terhadap 5 siswa kelas XF yang dipilih dari 36 siswa yang mengikuti tes tertulis dan 3 siswa kelas XE yang dipilih dari 35 siswa yang mengikuti tes tertulis. Observasi dalam kelas ditulis menggunakan lembar pengamatan. Jawaban tes tertulis dianalisis secara kuantitatif dengan mencari rata-rata hasil tes tertulis dari kedua kelas kemudian dibandingkan. Hasil kuisioner dan wawancara dianalisis secara kualitatif untuk mendeskripsikan efektivitas pembelajaran dengan program *Cabri 3D* dibanding pembelajaran konvensional.

Hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa pembelajaran dengan program *Cabri 3D* dalam topik jarak garis dengan bidang dalam bangun ruang lebih efektif dibanding pembelajaran konvensional. Hal ini dapat diamati dari hasil belajar yang dicapai dari kelas XF yang menggunakan program *Cabri 3D* lebih tinggi daripada kelas XE yang tidak menggunakan program *Cabri 3D*. Selain itu, keefektifan dapat dilihat dari proses belajar mengajar, hasil kuisioner, dan hasil wawancara. Dari lembar pengamatan tampak bahwa siswa menjadi lebih antusias untuk mengikuti kegiatan belajar mengajar ketika menggunakan program *Cabri 3D* dibanding manual. Dari hasil kuisioner juga tampak ada 32 siswa dari 36 siswa yang menyatakan bahwa program *Cabri 3D* membantu siswa dalam memahami pokok bahasan "Jarak Garis dengan Bidang dalam Bangun Ruang", dan didukung juga dengan hasil wawancara untuk siswa yang menyatakan program *Cabri 3D* membantu siswa dalam memahami materi.

Kata kunci : Efektivitas, Program *Cabri 3D*, Jarak Garis ke Bidang, Bangun Ruang.

ABSTRACT

The Effectiveness of Learning Distance Between Lines and Plane in The Three Dimensional Using *Cabri 3D* Program Compared to Conventional Learning of Grade X in SMA N 1 Depok Yogyakarta

Ambar Tri Wahyuni
Universitas Sanata Dharma
2012

This study aims to (1) know the effectiveness of learning distance between lines and plane in the three Dimensional using *Cabri 3D* program compared to conventional learning (2) know the student learning outcomes between learning use *Cabri 3D* program and conventional learning.

The research method used is descriptive-qualitative and quantitative. The participants of this study are students in class XE and class XF SMA N 1 Depok Yogyakarta that each class there are 36 students. The research was conducted in May 2012 where each class had met in two times learning process, where each met was 2 x 45 minutes. Data in this study were collected through direct and indirect observation, written test consisting of three questions on the subject of description distance between lines and plane in the three Dimensional, questionnaires to students of XF, and interviews with 5 students of class XF that selected from 36 students in the written test and 3 students of XE class that selected from 35 students taking a written test. Observations in the classroom are written using the observation sheet. Answers to the written test were analyzed quantitatively by looking average test results in writing from both classes were compared. The results of questionnaires and interviews were analyzed qualitatively to describe the effectiveness of learning with *Cabri 3D* program than conventional learning.

The results research showed that learning with *Cabri 3D* program in the topic distance between lines and plane in the three Dimensional more effectively than conventional learning, this learning can be observed from the results achieved from using the *Cabri 3D* program at class XF is higher than learning without *Cabri 3D* program at XE. Beside that, the effectiveness can be seen from teaching and learning process, the results of questionnaires, interviews. From the observation sheet showed students become more enthusiastic to participate in learning activities when using *Cabri 3D* program than the manual. From the results of the questionnaires also appears there are 32 students from 36 students who stated that the *Cabri 3D* program assist students in understanding the subject Distance between Lines and Plane In The Three Dimensional, and supported by interviews for students who declare *Cabri 3D* program helps students understand the materials.

Key words : Effectiveness, Program *Cabri 3D*, Distance Beetwen Lines and Plane, The Three Dimensional.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yesus yang tak henti-hentinya memberikan berkat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas skripsi dengan judul "Efektivitas Pembelajaran dengan Program *Cabri 3D* Dibanding Pembelajaran Konvensional pada Topik Jarak Garis dengan Bidang dalam Bangun Ruang Kelas X SMA N 1 Depok Sleman". Besar kasih-Nya yang penulis alami dalam proses mengerjakan skripsi tersebut.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis mendapatkan banyak pengalaman, hambatan, dan rintangan yang semua ini tidak mungkin akan terlewati tanpa bantuan dan dukungan dari banyak pihak. Oleh karena itu, ucapan terima kasih praktikan persembahkan secara khusus kepada :

1. Rohandi, Ph.D, selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Sanata Dharma Yogyakarta.
2. Drs. A. Atmadi, M.Si, selaku Kepala Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Sanata Dharma Yogyakarta.
3. Dr. M. Andy Rudhito, S.Pd., selaku Dosen Pembimbing sekaligus sebagai Ketua Program Studi Pendidikan Matematika yang dengan kerelaan hati membimbing dan memberi masukan kepada penulis dalam penyusunan skripsi .
4. Kepala SMA N 1 Depok Yogyakarta, yang telah memberikan ijin untuk melakukan penelitian.

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

5. Ibu Dra. Ch. Rini Widayati, selaku Guru Bidang Studi Matematika SMA N 1 Depok Sleman Yogyakarta yang telah memberi masukan dan bimbingan selama penulis melakukan penelitian dalam kelas.
6. Bapak Gendro Purnomo, Ibu Sutinem, Ikawati, dan Eli Suryani, selaku orang tua dan kakak penulis yang selalu mendoakan dalam setiap hal yang penulis lakukan.
7. Saudara Kristanto, terimakasih atas doa, dukungan, dan kritik saran yang selalu diberikan sehingga penulis semangat dalam menyelesaikan skripsi ini.
8. Carolina Ndaru, Bella Wicasari, Ignatius Candra Budiawan, Suko Baryoto, dan Immacullata Ray terima kasih sudah berjuang bersama dan saling mendukung satu sama lain.
9. Semua pihak yang memberi dukungan, bimbingan, bantuan, serta motivasi kepada praktikan.

Semoga karya yang sederhana ini dapat bermanfaat untuk pembaca dan bermanfaat untuk dunia pendidikan matematika.

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA	v
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Pembatasan Masalah	6
C. Rumusan Masalah	6
D. Tujuan Penelitian	7
E. Batasan Istilah	7
F. Manfaat Penelitian	8

BAB II LANDASAN TEORI.....	10
A. Landasan Teoretik.....	10
1. Makna Belajar.....	10
2. Teori Belajar Piaget.....	11
3. Efektivitas Pembelajaran.....	12
4. Faktor–faktor yang Mempengaruhi Efektivitas Hasil Belajar.....	12
5. Pemanfaatan Media Komputer dan Sumber Belajar.....	14
6. <i>Software/Program Cabri 3D</i>	15
a. Sejarah Program <i>Cabri 3D</i>	15
b. Program <i>Cabri 3D</i>	17
7. Pengertian Jarak.....	22
B. Kerangka Berpikir.....	24
C. Hipotesis.....	25
BAB III METODE PENELITIAN.....	26
A. Jenis Penelitian.....	26
B. Ruang Lingkup Penelitian.....	26
C. Variabel Penelitian.....	27
D. Bentuk Data.....	27
E. Metode Pengumpulan Data.....	28
F. Instrumen Pengumpulan Data.....	31
G. Analisis Validitas Butir Soal.....	34
H. Metode/Teknik Analisis Data.....	35
I. Rencana Penelitian.....	37

BAB IV PELAKSANAAN PENELITIAN, PENYAJIAN DATA,	
ANALISIS DATA, DAN PEMBAHASAN	39
A. Pelaksanaan Penelitian	39
B. Penyajian Data.....	47
C. Analisis Data	48
1. Analisis Data Pengamatan	48
2. Analisis Hasil Tes Tertulis	49
3. Analisis Hasil Kuesioner.....	57
4. Analisis Hasil Wawancara	62
D. Pembahasan.....	73
1. Manfaat Program <i>Cabri 3D</i> untuk Mengatasi Kesulitan Siswa.....	73
2. Hasil Belajar Siswa	76
3. Efektivitas Pembelajaran dengan Program <i>Cabri 3D</i>	81
E. Keterbatasan Penelitian.....	84
BAB V PENUTUP	86
A. Kesimpulan	86
B. Saran	88
DAFTAR PUSTAKA	90
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Kisi-Kisi Soal Tes Tertulis.....	31
Tabel 3.2	Lembar Pengamatan.....	32
Tabel 3.3	Kisi-Kisi Kuesioner.....	34
Tabel 4.1	Daftar Nilai Semester Ganjil Kelas XF	41
Tabel 4.2	Daftar Nilai Semester Ganjil Kelas XE	42
Tabel 4.3	Analisis Data Pengamatan.....	49
Tabel 4.4	Daftar Nilai Tes Tertulis Kelas XF	50
Tabel 4.5	Daftar Nilai Tes Tertulis Kelas XE.....	51
Tabel 4.6	Deskripsi Jawaban Tes Tertulis Soal Nomor 1	52
Tabel 4.7	Deskripsi Jawaban Tes Tertulis Soal Nomor 2	54
Tabel 4.8	Deskripsi Jawaban Tes Tertulis Soal Nomor 3	56
Tabel 4.9	Hasil Kuesioner Siswa Kelas XF	58
Tabel 4.10	Garis Besar Isi Kuesioner Siswa Kelas XF	61
Tabel 4.11	Transkrip Wawancara Siswa Kelas XF F5	63
Tabel 4.12	Transkrip Wawancara Siswa Kelas XF F11	64
Tabel 4.13	Transkrip Wawancara Siswa Kelas XF F15	65
Tabel 4.14	Transkrip Wawancara Siswa Kelas XF F25	67
Tabel 4.15	Transkrip Wawancara Siswa Kelas XF F35	68
Tabel 4.16	Transkrip Wawancara Siswa Kelas XE E13	70
Tabel 4.17	Transkrip Wawancara Siswa Kelas XE E15.....	71
Tabel 4.18	Transkrip Wawancara Siswa Kelas XE E20.....	72

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1	Kemungkinan Kesalahan Pemahaman terhadap Gambar	4
Gambar 2.1	Pemecahan Masalah dengan Program <i>Cabri 3D</i>	18
Gambar 2.2	Tampilan <i>Screen</i> Program <i>Cabri 3D</i>	18
Gambar 2.3	Tampilan <i>Toolbox</i> /Menu <i>Cabri 3D</i>	19
Gambar 2.4	Langkah–langkah Mengkontruksi Jarak Garis dengan Bidang.....	21
Gambar 2.5	Jarak Garis dengan Bidang	22
Gambar 4.1	Penyelesaian Soal No 1a	43
Gambar 4.2	Penyelesaian Soal No 1b.....	43
Gambar 4.3	Penyelesaian Soal No 2.....	43
Gambar 4.4	Penyelesaian Soal No 3.....	43
Gambar 4.5	Penyelesaian Soal No 4.....	43
Gambar 4.6	Penyelesaian Soal No 5.....	43
Gambar 4.7	Penyelesaian Tanpa Menggambar Situasi Soal.....	77
Gambar 4.8	Penyelesaian Tanpa Menulis yang Diketahui	78
Gambar 4.9	Penyelesaian Siswa dengan Persepsi/Penafsiran Salah.....	79
Gambar 4.10	Penyelesaian Siswa dengan Perhitungan yang Salah.....	80

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Skenario Pembelajaran

Lampiran 2. Soal Latihan Jarak Garis dengan Bidang dalam Bangun Ruang

Lampiran 3. Kunci Jawaban Soal Latihan Jarak Garis dengan Bidang dalam
Bangun Ruang

Lampiran 4. Soal Ulangan Jarak Garis dengan Bidang

Lampiran 5. Kunci Jawaban Soal Ulangan dan Pedoman Penilaian

Lampiran 6. Jawaban Ulangan Siswa Dengan Kelas XE

Lampiran 7. Jawaban Ulangan Siswa Dengan Kelas XF

Lampiran 8. Instrumen Pengamatan Proses Belajar dengan Program *Cabri 3D*

Lampiran 9. Instrumen Pengamatan Proses Belajar Konvensional

Lampiran 10. Kisi-Kisi Kuesioner

Lampiran 11. Hasil Kuesioner

Lampiran 12. Surat Pernyataan Sudah Melakukan Penelitian

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Dunia pendidikan matematika memiliki banyak permasalahan yang kerap kali muncul menjadi perhatian banyak orang, salah satunya adalah proses belajar mengajar. Kegiatan belajar mengajar merupakan bagian penting dalam proses belajar yang terjadi dua arah, yakni terjadinya interaksi antara murid dan pengajar. Kegiatan belajar mengajar yang terjadi sekarang ini masih cenderung berpusat kepada guru sehingga gurulah yang menjadi titik pusat di dalam kegiatan pembelajaran dan mempunyai peran sangat penting yang mempengaruhi proses belajar siswa.

Menurut Bruner (Marpaung, 1992:14) manusia dapat mempresentasikan pengetahuan dengan tiga modus representasi, enaktif, ikonik dan simbolis. Tahap enaktif seseorang melakukan aktivitas-aktivitas dalam upaya untuk memahami dunia sekitar menggunakan pengetahuan motorik. Tahap ini penyajian melalui tindakan anak secara langsung terlibat dalam memanipulasi atau mengotak-atik obyek. Ikonik dalam KBBI adalah berkaitan dengan gambar atau lambang yang langsung menimbulkan pertalian dengan benda yang dilambangkannya. Dalam tahap ikonik penyajian berhubungan dengan mental yang merupakan gambaran dari obyek-obyek yang dimanipulasinya. Anak tidak memanipulasi secara langsung obyek seperti yang dilakukan pada tahap ikonik. Simbolis dalam KBBI sebagai

lambang. Tahap simbolis adalah tahap seseorang dapat menggunakan lambang dan tidak bergantung pada obyek riil.

Dalam sistem pendidikan kita oleh Marpaung (1992:15), teori Bruner ini belum begitu luas diterapkan sebagai suatu strategi belajar-mengajar di sekolah. Hal ini mungkin karena kurangnya fasilitas alat peraga di sekolah atau karena metode belajar-mengajar yang dilaksanakan masih berorientasi pada metode klasik seperti ceramah, mencongak, menghafal. Tujuan pengajaran guru lebih diarahkan pada pencapaian target materi kurikulum bukan pada pemahaman materi oleh siswa-siswa.

Guru menjadi titik pusat dalam kegiatan pembelajaran di sekolah sehingga siswa diibaratkan seperti wadah yang kosong yang akan diisi secara penuh oleh guru. Siswa tidak mempunyai bekal berupa materi yang akan dipelajari ketika mereka berangkat ke sekolah sehingga siswa tidak mengerti apa tujuan dan manfaat pembelajaran yang mereka dapatkan. Dari keadaan seperti ini, maka siswa tidak memandang belajar sebagai suatu hal yang penting dan merupakan kebutuhan. Namun, belajar dipandang sebagai sebuah beban dan tuntutan yang harus mereka emban. Dampak dari keadaan tersebut, membuat siswa tidak dapat menikmati proses pembelajaran yang berlangsung dengan baik, ditambah lagi dengan materi matematika yang bersifat abstrak dan sulit untuk dipahami.

Matematika diakui oleh banyak siswa sebagai bidang studi yang sulit. Secara singkat dikatakan oleh Hudojo (1998 : 3) bahwa matematika berkenaan dengan ide-ide/konsep-konsep abstrak yang tersusun secara hirarkis dan

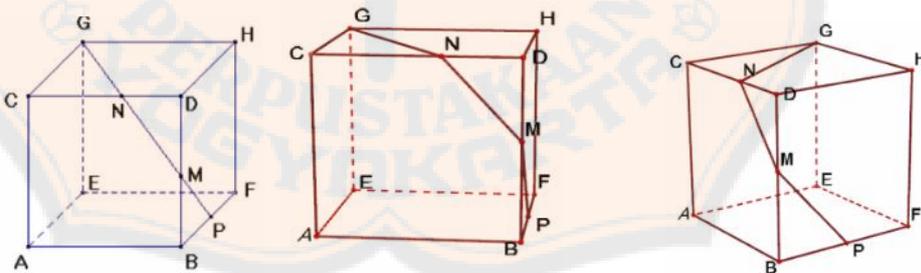
penalarannya deduktif. Dengan karakteristik tersebut menjadi tantangan bagi guru matematika untuk dapat mendesain pembelajaran yang dapat membantu pemahaman siswa terhadap materi yang disampaikan. Salah satu materi belajar matematika yang dianggap sulit adalah geometri. Berdasarkan wawancara dengan Dra. Ch. Rini Widayati, yang merupakan salah satu guru matematika SMA N 1 Depok Yogyakarta, dikatakan bahwa siswa kelas X memiliki pengetahuan atau pengalaman yang sedikit sekali mengenai jarak bangun ruang geometri, khususnya jarak garis dengan bidang. Penyampaian materi yang sering dilakukan guru adalah berupa pembelajaran konvensional seperti ceramah dan hanya bersifat verbal sehingga siswa sering mengalami kesulitan untuk menangkap materi yang disampaikan.

Pengalaman melalui lambang verbal menurut Wina (2006:168), merupakan pengalaman yang sifatnya lebih abstrak. Siswa memperoleh pengalaman hanya melalui bahasa, baik lisan maupun tulisan. Kemungkinan terjadinya verbalisme sebagai akibat dari perolehan pengalaman melalui lambang verbal sangat besar. Oleh sebab itu, penggunaan bahasa verbal harus disertai dengan penggunaan media lain. Penyampaian informasi yang hanya melalui bahasa verbal selain dapat menimbulkan verbalisme dan kesalahan persepsi, juga gairah siswa untuk menangkap pesan akan semakin kurang karena siswa kurang diajak berpikir dan menghayati pesan yang disampaikan. Padahal untuk memahami sesuatu perlu keterlibatan baik fisik maupun psikis. Dalam hal ini, peran media pembelajaran sangat penting karena dengan pengalaman langsung melalui media maka kemungkinan kesalahan persepsi

akan dapat dihindari. Salah satu media pembelajaran adalah perangkat lunak (*software*).

Pengertian *Software* (Wina, 2006: 164) adalah isi program yang mengandung pesan seperti materi yang disajikan dalam bentuk bagan, grafik, diagram, dsb. Salah satu *software*/program yang digunakan untuk membantu proses pembelajaran matematika pada materi geometri adalah program *Cabri 3D*. *Software Cabri 3D* merupakan *software* komputer yang dapat menampilkan variasi bentuk geometri dimensi tiga, memberi fasilitas untuk melakukan eksplorasi, investigasi, interpretasi dan memecahkan masalah matematika dengan cukup interaktif (Oldknow and Tetlow, 2008).

Salah satu kelebihan program ini yaitu dapat membuktikan apa yang tidak dapat dibuktikan pada papan tulis. Seperti dalam Accacina dan Rogora (2006), ditunjukkan kesalahan yang dapat terjadi pada papan tulis dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kemungkinan Kesalahan Pemahaman Terhadap Gambar

Ket : Pada Gambar A, sebuah kubus yang digambar di papan tulis. Kesalahan pemahaman yang memungkinkan terjadi yaitu siswa menganggap titik *G*, *N*, *M*, dan *P* adalah segaris. Dengan bantuan program *Cabri 3D*, Gambar A dapat diputar seperti Gambar B dan Gambar C sehingga dapat

dibuktikan jika titik-titik tersebut tidak segaris *Sumber: Accacina dan Rogora (2006)*

Dari penjelasan para ahli di atas, penulis terdorong untuk melihat keefektifan penggunaan program *Cabri 3D* dalam materi geometri untuk siswa SMA dengan membandingkan hasil belajar siswa kelompok eksperimen (siswa yang mengikuti pembelajaran dengan program *Cabri 3D*) dengan hasil belajar siswa kelompok kontrol (siswa yang mengikuti pembelajaran tanpa menggunakan program *Cabri 3D*). Perbandingan ini bertujuan untuk mengetahui persamaan (berarti tidak ada pengaruh) dan perbedaan (ada pengaruh) terhadap hasil belajar siswa kelompok eksperimen pada pokok bahasan jarak dalam bangun ruang. Alasan pemilihan materi ini karena menurut asumsi penulis materi bangun ruang tiga dimensi kerap kali menjadi masalah bagi siswa yang kemampuan tilik ruangnya rendah.

Penggunaan program *Cabri 3D* sebagai langkah-langkah pemecahan masalah dalam penelitian ini diharapkan mampu meningkatkan hasil belajar siswa. Sampel dalam penelitian ini adalah siswa kelas X SMA N 1 Depok Yogyakarta yang telah memadai fasilitas IT-nya. Hal ini dikarenakan pembelajaran ini membutuhkan fasilitas IT yang memadai sehingga pembelajaran dengan program *Cabri 3D* dapat berjalan dengan maksimal. Oleh karena itu, penelitian ini berjudul “Efektivitas Pembelajaran dengan Program *Cabri 3D* Dibanding Pembelajaran Konvensional pada Topik Jarak Garis dengan Bidang Dalam Bangun Ruang Kelas X SMA N 1 Depok Yogyakarta”.

B. Pembatasan Masalah

Agar penelitian yang penulis lakukan lebih terarah, penulis melakukan pembatasan masalah pada hal-hal berikut:

1. Penelitian ini dibatasi pada siswa kelas X SMA N 1 Depok Yogyakarta
2. Materi pelajaran yang dijadikan sebagai bahan penelitian adalah pokok bahasan jarak garis dengan bidang dalam bangun ruang.
3. Hasil belajar yang diukur adalah kemampuan pemecahan masalah jarak garis dengan bidang dalam bangun ruang.
4. Perbedaan efektivitas antara pembelajaran dengan program *Cabri 3D* dibanding dengan pembelajaran konvensional, pengamatan dibatasi pada topik jarak garis dengan bidang dalam bangun ruang.
5. Hasil belajar yang diamati adalah hasil belajar kognitif siswa antara pembelajaran dengan program *Cabri 3D* dengan pembelajaran konvensional.

C. Rumusan Masalah

Permasalahan pada penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

1. Apakah ada perbedaan hasil belajar siswa antara pembelajaran dengan program *Cabri 3D* dibanding pembelajaran konvensional pada topik jarak garis dengan bidang dalam bangun ruang?
2. Apakah pembelajaran dengan program *Cabri 3D* lebih efektif dibanding pembelajaran konvensional pada topik jarak garis dengan bidang dalam bangun ruang?

D. Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan yang ada, maka penulis membuat penelitian ini dengan tujuan sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui hasil belajar siswa antara pembelajaran dengan program *Cabri 3D* dibanding pembelajaran konvensional pada topik jarak garis dengan bidang dalam bangun ruang .
2. Untuk mengetahui efektivitas pembelajaran dengan program *Cabri 3D* dibanding dengan pembelajaran konvensional pada topik jarak garis dengan bidang dalam bangun ruang.

E. Batasan Istilah

Peneliti merasa perlu untuk memberikan penegasan istilah–istilah yang akan digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Efektivitas

Efektif adalah pencapaian hasil yang sesuai dengan tujuan seperti yang telah ditetapkan. Sondang P. Siagian (melalui [http://www.scribd.com/doc/22186682/Beberapa - Pengertian - Efektif - Dan - Efisien/](http://www.scribd.com/doc/22186682/Beberapa-Pengertian-Efektif-Dan-Efisien) (diakses 15 Maret 2012)) memberikan definisi sebagai berikut.

Efektivitas adalah pemanfaatan sumber daya, sarana, dan prasarana dalam jumlah tertentu yang secara sadar ditetapkan sebelumnya untuk menghasilkan sejumlah barang atas jasa kegiatan yang dijalankannya.

Efektivitas menunjukkan keberhasilan dari segi tercapai tidaknya sasaran

yang telah ditetapkan. Jika hasil kegiatan semakin mendekati sasaran, berarti makin tinggi efektivitasnya.

2. Hasil Belajar

Menurut James O. Wittaker (<http://juprimalino.blogspot.com/2012/02/pengertian-hasil-belajar-oleh-james-o-html/> (diakses 1 Maret 2012)), hasil belajar merupakan keseluruhan kecakapan dan hasil yang dicapai melalui proses belajar mengajar di sekolah yang dinyatakan dengan angka-angka atau yang diukur.

3. Lambang Verbal

Lambang verbal disini yang dimaksud adalah lambang yang bersifat abstrak, yang penekanannya lebih ke kata-kata sehingga sulit untuk pemahaman.

4. Penalaran Deduktif

Deduktif dalam KBBI adalah bersifat deduksi. Deduksi merupakan penarikan kesimpulan dari keadaan yang umum. Penalaran deduktif adalah penalaran dengan cara menarik kesimpulan dari keadaan umum ke keadaan khusus.

F. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi dan khazanah baru pada dunia pendidikan matematika di Indonesia. Suasana dan pengalaman baru dengan melibatkan alat peraga untuk memahami dan memvisualisasikan materi ajar geometri ruang untuk belajar matematika. Hasil dari desain

aktivitas ini dapat dijadikan contoh dan informasi bagi guru dan praktisi pendidikan dalam proses belajar mengajar

Penelitian ini bermanfaat antara lain sebagai berikut.

- a. Bagi siswa, dapat digunakan untuk belajar dan membantu memahami dalam memecahkan masalah yang berhubungan dengan geometri ruang khususnya jarak garis dengan bidang dalam bidang ruang.
- b. Bagi guru, dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam mendesain pembelajaran matematika yang mengaktifkan siswa untuk berpikir dan meningkatkan kompetensi dalam memecahkan masalah yang berhubungan dengan geometri ruang khususnya jarak garis dengan bidang dalam bidang ruang.
- c. Bagi sekolah, pada umumnya diharapkan dapat mengembangkan pemanfaatan media-media pembelajaran khususnya pada materi geometri.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Landasan Teoretik

1. Makna Belajar

Skinner (melalui Syah, 2002:64) berpendapat bahwa belajar adalah suatu proses adaptasi (penyesuaian tingkah laku) yang berlangsung secara progresif. Berdasarkan eksperimennya, B.F. Skinner percaya bahwa proses adaptasi tersebut akan mendatangkan hasil yang optimal apabila ia diberi penguat (*reinforcer*).

Skinner, seperti juga Pavlov dan Guthrie (melalui Syah, 2002:64), adalah seorang pakar teori belajar berdasarkan proses *conditioning* yang pada prinsipnya memperkuat dugaan bahwa timbulnya tingkah laku itu lantaran adanya hubungan antara *stimulus* (rangsangan) dengan respons. Perlu diketahui bahwa definisi yang bersifat behavioristik ini dibuat berdasarkan hasil eksperimen.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa belajar yang sebagai proses adaptasi siswa akan optimal mendapatkan hasil terbaik bila dalam pembelajaran diberikan penguat atau tekanan yang jelas dari guru kepada siswa tidak sekedar transfer ilmu saja. Penguat atau tekanan akan berjalan sesuai tujuan jika ada hubungan antara *stimulus* (rangsangan) dengan respons. Penguat dapat berupa alat peraga/media untuk mendukung dalam pembelajaran.

2. Teori Belajar Piaget

Salah satu taraf perkembangan keruangan pada manusia seperti dalam teori Piaget (melalui Suwarsono, 2001 : 96) adalah tahap ruang formal-operasional, yang berlangsung dari sekitar usia 12 tahun ke atas. Pada taraf ini, anak (individu) telah mampu untuk membayangkan dan melakukan operasi-operasi keruangan yang lepas dari adanya benda-benda kongkret atau perbuatan-perbuatan kongkret. Individu pada taraf ini sudah mampu melakukan pembayangan visual dari objek-objek dan mampu melakukan manipulasi mental atas objek-objek, tanpa kehadiran objek tersebut secara kongkret.

Siswa taraf SMA termasuk dalam tahap ruang formal-operasional, siswa dapat membayangkan objek tanpa melihat objek kongkret. Seorang guru sebaiknya dapat mendesain pembelajaran dengan menyesuaikan metode dan media yang sesuai dengan taraf perkembangan dan kemampuan siswa. Pada penelitian ini peneliti merancang dua pembelajaran, yaitu pembelajaran dengan program *Cabri 3D* dan pembelajaran konvensional. Dalam pembelajaran dengan program *Cabri 3D* materi tiga dimensi digambarkan ke dalam program *Cabri 3D*, sedangkan pembelajaran konvensional materi tiga dimensi digambarkan ke dalam manual. Program *Cabri 3D* membantu siswa karena gambar dapat dilihat dari berbagai sisi, sedangkan manual hanya dapat dilihat dari satu sisi saja. Siswa akan menjadi lebih memahami gambar ketika gambar yang disajikan dapat dibayangkan oleh siswa dengan mudah.

3. Efektivitas Pembelajaran

Menurut Kartika Budi (2001 : 48), suatu strategi adalah efektif bila dapat melibatkan siswa secara aktif dalam proses pembelajaran dan berhasil mencapai tujuan yang ditetapkan. Dengan demikian suatu pembelajaran dikatakan efektif apabila pembelajaran yang dilakukan dapat mencapai tujuan yang diinginkan secara tepat.

Pembelajaran yang efektif dapat dinilai secara kuantitatif dan kualitatif. Secara kualitatif, pembelajaran dapat dikatakan efektif apabila siswa dapat berperan aktif selama proses pembelajaran sedangkan secara kuantitatif proses pembelajaran dapat dikatakan efektif apabila berpengaruh terhadap hasil belajar yang dicapai siswa itu sendiri. Dalam penelitian ini, peneliti bermaksud mengukur keefektifan pembelajaran secara kuantitatif dan kualitatif sehingga yang diamati adalah hasil belajar siswa dan peran aktif siswa.

4. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Efektivitas Hasil Belajar

Faktor-faktor yang mempengaruhi efektivitas pembelajaran, antara lain:

- a. Faktor *raw input* (faktor murid itu sendiri), yakni tiap anak memiliki kondisi yang berbeda-beda dalam:
 - 1) kondisi fisiologis,
 - 2) kondisi psikologis.

- b. Faktor *environmental input* (faktor lingkungan), baik itu lingkungan alami maupun lingkungan sosial.
- c. Faktor *instrumental input*, yang di dalamnya antara lain terdiri dari:
 - 1) kurikulum,
 - 2) program/bahan pengajaran (media),
 - 3) sarana dan fasilitas,
 - 4) guru (tenaga pengajar):

Faktor pertama disebut sebagai “faktor dari dalam“, sedangkan faktor kedua dan ketiga sebagai “faktor dari luar“.

Faktor-faktor instrumental adalah faktor yang keberadaan dan penggunaannya dirancang sesuai dengan hasil belajar yang diharapkan. Faktor-faktor ini diharapkan dapat berfungsi sebagai sarana untuk tercapainya tujuan belajar yang telah dicanangkan. Faktor-faktor instrumental dapat berwujud faktor-faktor keras (*hardware*), seperti ruang belajar, alat-alat praktikum, perpustakaan, dsb. serta faktor-faktor lunak (*software*), seperti, bahan/program (media) yang harus dipelajari, pedoman belajar, dsb. (<http://id.shvoong.com/social-sciences/education/21008437-Faktor-faktor-yang-mempengaruhi-efektivitas/>(diakses 15 Maret 2012)).

Penelitian ini mempertimbangkan faktor-faktor yang mempengaruhi efektivitas, yaitu faktor instrumental *input* yang didalamnya ada program/sarana mengajar (media). Diharapkan media yang direncanakan dapat mendukung pembelajaran yang efektif.

5. Pemanfaatan Media Komputer dan Sumber Belajar

Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi (Wina, 2006:162), khususnya teknologi informasi, sangat berpengaruh terhadap penyusunan dan implementasi strategi pembelajaran. Melalui kemajuan tersebut para guru dapat menggunakan berbagai media sesuai dengan kebutuhan dan tujuan pembelajaran. Dengan menggunakan media komunikasi bukan saja dapat mempermudah dan mengefektifkan proses pembelajaran, tetapi juga membuat proses pembelajaran menjadi lebih menarik.

Proses pembelajaran merupakan proses komunikasi. Dalam suatu proses komunikasi selalu melibatkan tiga komponen pokok, yaitu komponen pengirim pesan (guru), komponen penerima pesan (siswa), dan komponen pesan itu sendiri yang biasanya berupa materi pelajaran. Kadang dalam proses pembelajaran terjadi kegagalan komunikasi. Artinya, materi pelajaran atau pesan yang disampaikan oleh guru tidak dapat diterima oleh siswa dengan optimal, yang berarti tidak seluruh materi pelajaran dapat dipahami siswa dengan baik, terlebih siswa sebagai penerima pesan terkadang salah menangkap isi pesan yang disampaikan. Untuk menghindari semua itu, maka guru dapat menyusun strategi pembelajaran dengan memanfaatkan berbagai media dan sumber belajar.

Media pembelajaran meliputi perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*). *Software* adalah isi program yang mengandung pesan seperti informasi yang terdapat pada transparansi atau buku dan bahan-bahan cetakan lainnya, cerita yang terkandung dalam

materi yang disuguhkan dalam bentuk bagan, grafik, diagram, dan lain sebagainya. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan salah satu program yang sering dipakai untuk memecahkan masalah matematika khususnya geometri adalah program *Cabri 3D*.

6. Software/Program Cabri 3D

a. Sejarah program Cabri 3D

Tahun 1985 (<http://www.cabri.net/cabri2/historique-e.php/> (diakses 20 Maret 2012)), Jean-Marie Laborde seorang saintis komputer, matematikawan, dan peneliti pada matematika diskrit, mengemukakan sebuah penemuan berupa buku tentang garis-garis besar dari geometri. "*Cabri- géomètre*" menjabarkan sebuah eksplorasi dari sifat-sifat objek-objek matematika dan hubungan antara setiap sifat dan objek tersebut.

Tahun 1988, versi pertama *Cabri-géomètre* dibuat dengan *Apple* dan mendapat penghargaan *Education Trophy* tahun itu. Pada tahun 1989 *Cabri-géomètre* dipakai pada pasar pendidikan di Perancis yang didukung oleh departemen pendidikan, dan di banyak negara lain berupa versi *MacOs* atau *Dos*. Dimulai dari tahun 1990 sebuah proyek besar di *Computer Science and Applied Mathematics Institute in Grenoble (IMAG)* dimulai dengan mengumpulkan para peneliti komputer sains, ahli matematika, ahli-ahli kecerdasan buatan, dan

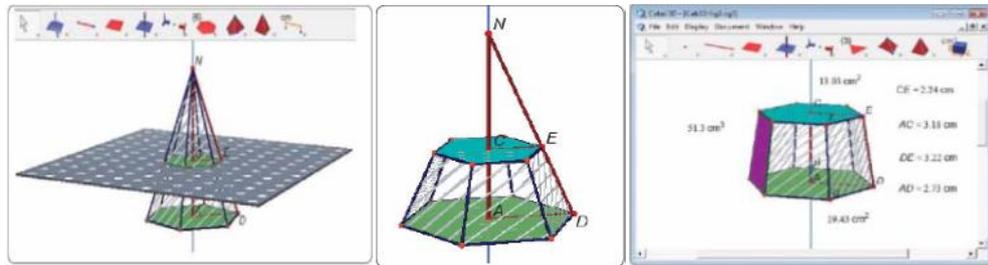
psikologi, serta juga para guru. Proyek ini bertempat di laboratorium LSD2 dan juga sekolah-sekolah di Grenoble.

Selama tahun 90-an generasi pertama dari *Cabri-géomètre* yang telah dihasilkan merupakan generasi baru cikal bakal "*Cabri II*" yang dikembangkan oleh Jean-Marie Laborde, Franck Bellemain dan Sylvie Tessier sebagai pendukung peralatan industri di Texas. Kerjasama antara *Cabri-géomètre* dan *Texas Instruments* mempercepat pengkondisian pembelajaran matematika dengan adanya calculator yang mempunyai vasilitas perhitungan dan dinamik geometri dengan nama TI-92. Di awal tahun 2000 Jean-Marie Laborde mendirikan *the company Cabriolog* untuk mengembangkan *software Cabri 3D* dan memproduksi versi barunya untuk komputer dan kalkulator. Di awal tahun 2003 versi baru dihasilkan, *Cabri Geometry II Plus*, diikuti *software* geometri baru: *Cabri Junior* untuk kalkulator TI83 dan TI84. Pada September 2007, dikembangkan *Cabri Geometry II Plus* dilanjutkan dengan versi 1.4. Pada September 2004, di *Cabriworld* di Roma, Jean-Marie Laborde mengembangkan *Cabri Geometry II plus for MacOS X*. Pada saat yang sama muncul pula produk baru *Cabri 3D*, sebuah *software* geometri interaktif. Sekarang versi terbarunya *Cabri 3D* dilengkapi peralatan numerik dan geometri serta peralatan visualisasi 3D yang unik. *Cabri 3D* memenangkan *BETT awards 2007* di perlombaan digital yang bergengsi.

b. Program Cabri 3D

Program *Cabri 3D* menurut Accascina dan Rogora (2006) adalah perangkat lunak yang mungkin sangat berguna untuk belajar dan mengajar geometri 3D. Sifat dinamis dari diagram digital diproduksi dengan menyediakan alat bantu yang berguna untuk membantu siswa untuk lebih mengembangkan gambar konsep-konsep geometris. Namun, menjadi kurang efektif apabila guru tidak mengontrol kegiatan belajar karena siswa cenderung membuang-buang waktu. Hal ini dapat diatasi dengan meminta siswa mengonstruksi objek-objek geometri sesuai dengan langkah-langkah konstruksi yang telah disiapkan.

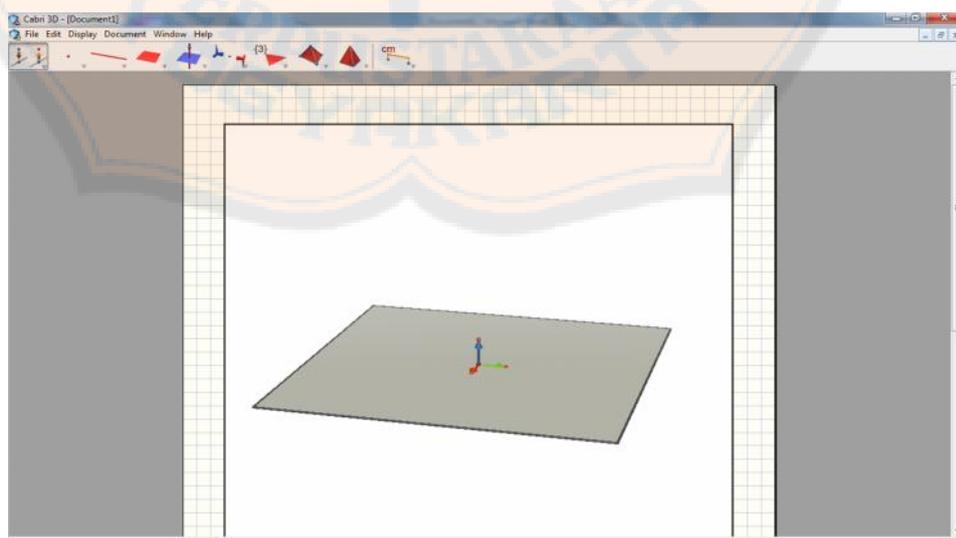
Hasil penelitian Accascina dan Rogora (2006) menunjukkan bahwa program *Cabri 3D* sangat efektif untuk memperkenalkan bentuk geometri dimensi tiga kepada siswa dan memberikan daya visual yang cukup. Mithalal (2009) yang melakukan penelitian pada siswa program 10 di Prancis, menyatakan bahwa dengan *Cabri 3D*, siswa bisa melihat bentuk dimensi tiga dari berbagai posisi dan bisa lebih mudah untuk memunculkan daya visual siswa serta memungkinkan untuk mengonstruksi bentuk ruang sehingga bisa berpengaruh pada penalaran matematis siswa. Pada gambar 2.1 ditampilkan pemecahan masalah dengan program *Cabri 3D*.



Sumber : (Oldknow and Tetlow, 2008)

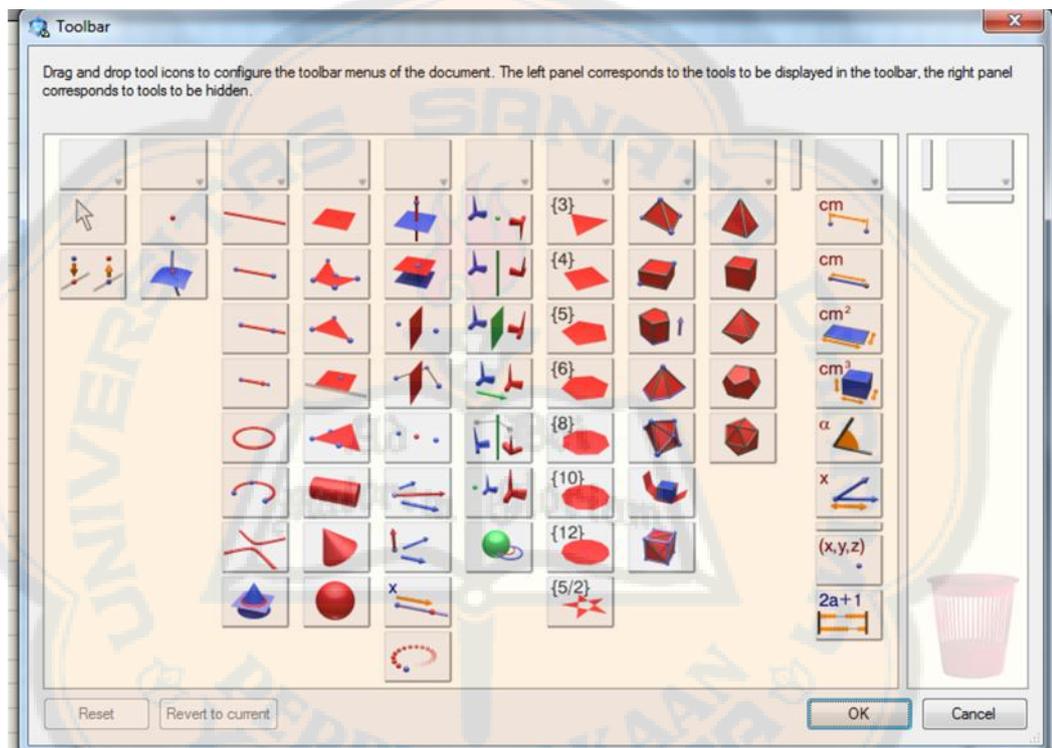
Gambar 2.1 Pemecahan Masalah Dengan Program Cabri 3D

Secara umum dapat dilihat dalam program *Cabri 3D* itu sendiri, program *Cabri 3D* terdiri dari *Menu*, *Toolbar*, dan *Drawing Area*. Pada bagian menu ditampilkan *File*, *Edit*, *Display*, *Document*, *Window*, dan *Help*. Pada bagian *Toolbar* ditampilkan *toolbox* yang dapat digunakan untuk menciptakan dan memodifikasi satu figur. *Toolbox* terdiri dari *Manipulation*, *Points*, *Curves*, *Surfaces*, *Relative Constructions*, *Regular Polygons*, *Polyhedra*, *Regular Polyhedra (Platonic Solids)*, *Measurement and Calculation Tools*, dan *Transformations*.



Gambar 2.2 Tampilan Screen Program Cabri 3D

Pada Gambar 2.2 tampak tampilan halaman utama pada program *Cabri 3D*. Pada bagian atas tampak *toolbar* berisi menu-menu yang penjelasan rincinya ada pada Gambar 2.3. Di bagian kanan atas tampak *box Replay Construction* yang digunakan untuk memutar ulang langkah-langkah konstruksi kerja pada program *Cabri 3D*.



Gambar 2.3 Tampilan *Toolbox/Menu Cabri 3D*

Setelah lebih mengenal program *Cabri 3D*, kita akan mengetahui bahwa program ini benar-benar bisa menjadi media yang mampu membantu siswa dalam mengembangkan kemampuan-kemampuan mereka. Di dalam program ini, siswa dapat bereksplorasi dengan bebas ketika memanipulasi sebuah objek geometri, mengubah bentuk, ukuran, jarak, menghubungkan beberapa objek, dan lain-lain.

Siswa dapat berperan aktif ketika berusaha memahami sifat-sifat dari sebuah atau beberapa objek geometri. Hal ini pun dilengkapi lagi dengan tampilan yang menarik dan ikon-ikon operasional yang mudah dipahami, dengan harapan hal ini mampu memberi motivasi bagi siswa ketika menggunakannya. Jika kita melihat definisi media menurut para ahli, program *Cabri 3D* merupakan salah satu media yang sudah memenuhi kriteria sebagai media yang mampu memotivasi siswa.

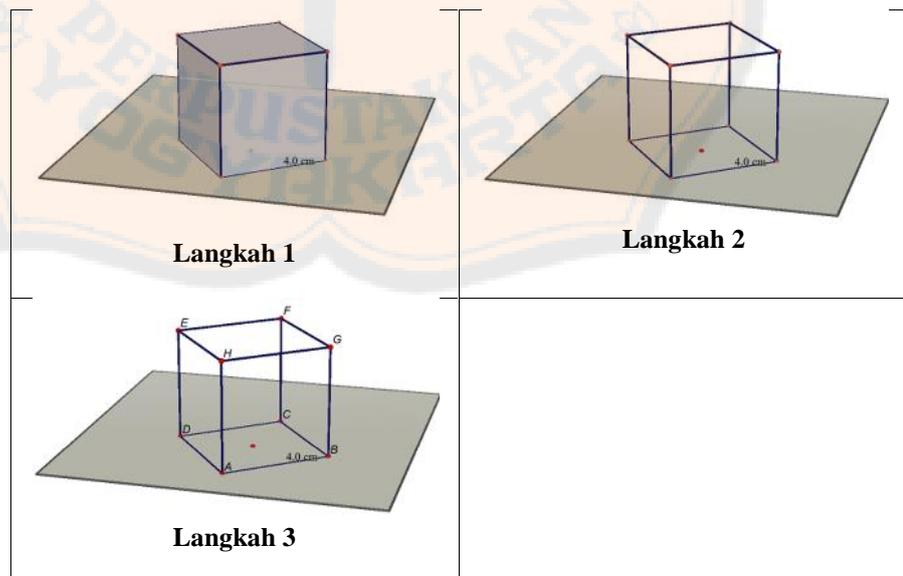
Gagne (Sadiman, 2002) menyatakan media adalah berbagai jenis komponen dalam lingkungan yang dapat merangsangnya untuk belajar. Briggs (Sadiman, 2002) juga berpendapat bahwa media adalah segala alat fisik yang dapat menyajikan pesan serta merangsang siswa untuk belajar. Menurut peneliti inilah kelebihan yang dimiliki oleh program *Cabri 3D*. Program ini mampu memberikan tampilan yang menarik serta cara pengoperasian yang mudah.

Dalam penelitian ini, permasalahan geometri yang dibahas dikhususkan pada bab jarak bangun ruang. Oleh karena itu, berikut ini ditampilkan langkah-langkah mengkonstruksi jarak dalam bidang ruang. Pada Gambar 2.4. dijelaskan langkah-langkah mengonstruksi sebuah jarak bangun ruang, salah satu contohnya jarak garis AB ke garis EFGH dari kubus ABCD.EFGH sehingga dapat terlihat secara langsung panjang jaraknya. Jika melihat salah satu contoh animasi pada Gambar 2.4. dapat terlihat bagaimana program *Cabri 3D* menampilkan langkah-langkah mencari jarak dalam bangun ruang

dengan begitu menarik, mudah, dan jelas. Hal ini juga dapat dilihat pada langkah-langkah konstruksi geometri yang lain.

Berikut langkah-langkah mengonstruksi sebuah jarak bangun ruang disini salah satu contohnya jarak garis AB ke garis EFGH dari kubus ABCD.EFGH:

- 1) Buat kubus dengan pilih “*Cube*” pada *toolbar*, atur panjang rusuk kemudian ukur panjang rusuk dengan pilih “*length*” pada *toolbar*.
- 2) Kosongkan bidang sisi dengan cara klik kanan bangun kubus dan pilih *surface style empty*.
- 3) Berilah nama kubus ABCD.EFGH dengan pilih “*point*” pada *toolbar* dan arahkan kesetiap titik dan ketik nama titik.
- 4) Lihat garis AB dan bidang EFGH, jarak AB ke EFGH adalah jarak AH atau BG karena AB tegak lurus dengan EFGH sehingga jarak AB ke EFGH adalah 4 cm.

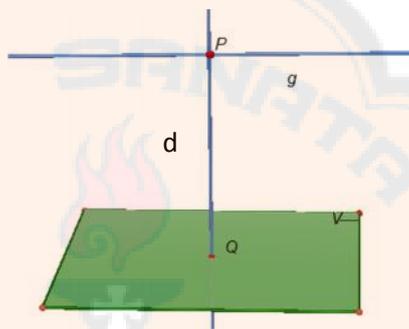


Gambar 2.4. Langkah-Langkah Mengonstruksi Jarak Garis dengan Bidang

7. Pengertian Jarak

Jarak antara garis dengan bidang

Jarak antara garis dan bidang yang saling sejajar (Mathematics Forum, 2009:308) adalah panjang ruas garis yang tegak lurus dengan garis dan bidang tersebut. Pada gambar di bawah, jarak antara garis g dengan bidang V adalah panjang ruas garis PQ yang tegak lurus garis g dan bidang V , yaitu d .



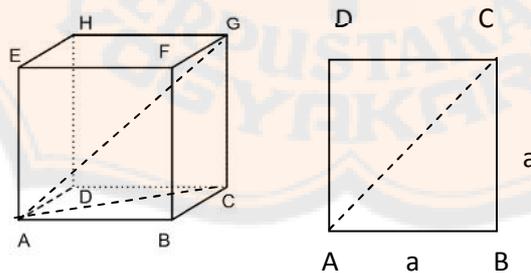
Gambar 2.5 Jarak Garis Dengan Bidang

Analisis kubus menurut Aksin (2010:63).

Diketahui kubus $ABCD.EFGH$ memiliki panjang rusuk a cm.

1. Menentukan panjang diagonal sisi.

Perhatikan $\triangle ABC$ siku – siku di B .



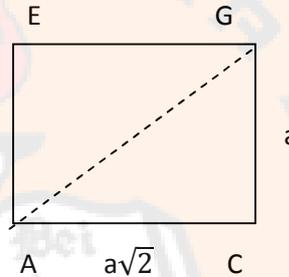
Pada ΔABC berlaku rumus pythagoras

$$\begin{aligned} AC &= \sqrt{AB^2 + BC^2} \\ &= \sqrt{a^2 + a^2} \\ &= \sqrt{2a^2} \\ &= a\sqrt{2} \text{ Cm} \end{aligned}$$

2. Menentukan panjang diagonal ruang . Perhatikan ΔACG siku – siku di C.

Pada ΔACG berlaku :

$$\begin{aligned} AG &= \sqrt{AC^2 + CG^2} \\ &= \sqrt{(a\sqrt{2})^2 + a^2} \\ &= \sqrt{3a^2} \\ &= a\sqrt{3} \text{ Cm.} \end{aligned}$$



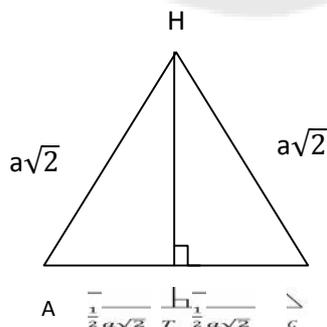
3. Menentukan jarak titik H (titik sudut) ke garis AC (diagonal sisi).

ΔACH sama sisi dengan panjang sisi $a\sqrt{2}$ cm.

$$AT = \frac{1}{2}AC = \frac{1}{2} \cdot a\sqrt{2} = \frac{1}{2}a\sqrt{2} \text{ cm.}$$

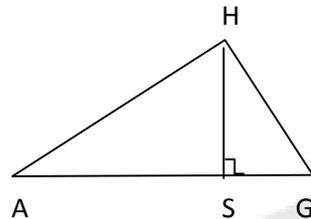
Jarak titik H ke garis AC adalah HT.

$$HT = \sqrt{AH^2 - AT^2} = \sqrt{(a\sqrt{2})^2 - \frac{1}{2}a^2} = \sqrt{\frac{3}{2}a^2} = \frac{1}{2}a\sqrt{6} \text{ cm}$$



4. Menentukan jarak titik H ke garis AG.

Segitiga AGH siku – siku di H.



$HG = a$ cm (panjang rusuk)

$AH = a\sqrt{2}$ cm (panjang diagonal sisi)

$AG = a\sqrt{3}$ cm (panjang diagonal ruang)

Jarak titik H ke garis AG adalah SH.

Luas segitiga AGH:

$$L_{\Delta AGH} = \frac{1}{2} \cdot AG \cdot SH \text{ atau } L_{\Delta AGH} = \frac{1}{2} \cdot HG \cdot AH$$

Sehingga:

$$\frac{1}{2} \cdot AG \cdot SH = \frac{1}{2} \cdot HG \cdot AH$$

$$\Leftrightarrow AG \cdot SH = HG \cdot AH$$

$$\Leftrightarrow a\sqrt{3} \cdot SH = a \cdot a\sqrt{2}$$

$$\Leftrightarrow SH = \frac{a \cdot a\sqrt{2}}{a\sqrt{3}} = \frac{a\sqrt{2}}{\sqrt{3}} \cdot \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = \frac{1}{3} a\sqrt{6} \text{ cm.}$$

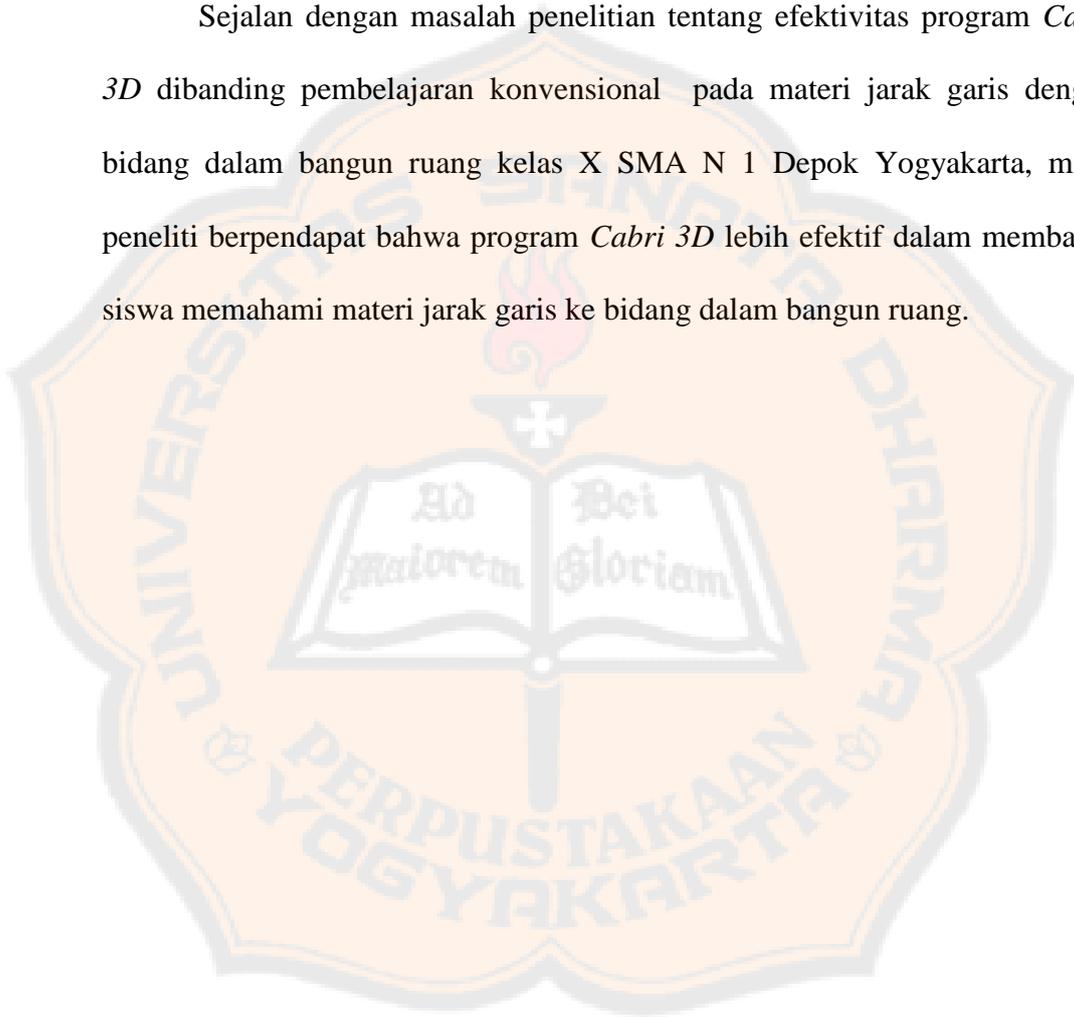
B. Kerangka Berpikir

Pembelajaran yang direncanakan adalah pembelajaran dengan program *Cabri 3D*. Peneliti merancang pembelajaran dan selanjutnya merancang tampilan program *Cabri 3D* untuk membantu siswa dalam memahami materi. Tampilan program *Cabri 3D* kemudian diujikan di kelas. Selain pembelajaran dengan program *Cabri 3D* peneliti juga merancang pembelajaran konvensional dengan instrumen yang sama. Dari kedua pembelajaran yang dilakukan, pada pertemuan terakhir dilakukan evaluasi untuk melihat hasil

dari kedua pembelajaran. Kemudian, hasilnya dibandingkan untuk melihat efektivitas dari kedua pembelajaran tersebut.

C. Hipotesis

Sejalan dengan masalah penelitian tentang efektivitas program *Cabri 3D* dibanding pembelajaran konvensional pada materi jarak garis dengan bidang dalam bangun ruang kelas X SMA N 1 Depok Yogyakarta, maka peneliti berpendapat bahwa program *Cabri 3D* lebih efektif dalam membantu siswa memahami materi jarak garis ke bidang dalam bangun ruang.



BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini digolongkan dalam jenis penelitian deskriptif kualitatif tetapi juga tidak lepas dari penelitian kuantitatif. Metodologi kualitatif menurut Bogdan dan Taylor dalam Moleong (2008:4) sebagai prosedur penelitian yang menghasilkan data deskriptif berupa kata-kata tertulis atau lisan dari orang-orang dan perilaku yang dapat diamati. Dalam penelitian ini mendeskripsikan hasil penelitian berupa efektif atau tidaknya pembelajaran matematika dengan program *Cabri 3D* pada materi jarak garis ke bidang dalam bidang ruang.

Analisis kuantitatif dalam penelitian ini digunakan untuk melihat rata-rata hasil belajar siswa antara pembelajaran program *Cabri 3D* dan pembelajaran konvensional sedangkan analisis deskriptif kualitatif digunakan untuk mendeskripsikan hasil pengamatan, hasil kuesioner dan hasil wawancara.

B. Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Subjek penelitian adalah siswa kelas XE dan XF SMA N 1 Depok Yogyakarta yang masing-masing terdiri dari 36 siswa. Pemilihan kelas dan penerapan pembelajaran berdasarkan rekomendasi dari guru

pembimbing. Kelas XF diberikan pembelajaran dengan program *Cabri 3D* dikarenakan situasi kelas cukup antusias dalam mengikuti pembelajaran, sedangkan kelas XE diberikan pembelajaran konvensional dikarenakan situasi kelas kurang antusias dalam mengikuti pembelajaran.

2. Objek penelitian adalah keefektifan program *Cabri 3D* dalam pembelajaran matematika materi jarak garis ke bidang dalam bangun ruang untuk meningkatkan hasil belajar siswa.
3. Waktu penelitian direncanakan mulai bulan April 2012 sampai Mei 2012. Lokasi penelitian adalah di SMA N 1 Depok Yogyakarta

C. Variabel Penelitian

Variabel–variabel dalam penelitian ini adalah:

1. Pembelajaran dengan program *Cabri 3D* dan pembelajaran konvensional dengan materi jarak garis ke bidang dalam bidang ruang sebagai variabel bebas.
2. Efektivitas penggunaan program *Cabri 3D* dan pembelajaran konvensional dengan pada materi jarak garis ke bidang dalam bidang ruang sebagai variabel terikat.

D. Bentuk Data

Data yang diperoleh berupa data primer. Data primer yang digunakan dalam mengambil data efektivitas antara kelas yang menggunakan program *Cabri 3D* dan tidak menggunakan program *Cabri 3D* terhadap hasil belajar

matematika siswa berupa soal-soal uraian yang disusun berdasarkan indikator. Untuk melihat efektivitas program *Cabri 3D* terhadap hasil belajar dalam penelitian ini, yaitu melalui kemampuan akademis dan tes tertulis.

Kemampuan akademis dua kelas akan dibandingkan dengan melihat hasil belajar siswa dari nilai rata-rata kelas pada rapor. Kemampuan akademis antara dua kelas dapat dinyatakan sama bila nilai rata-rata kelas hampir sama, sedangkan hasil tes prestasi belajar siswa (tes tertulis) yang diberikan ketika materi pembelajaran selesai berfungsi untuk membandingkan hasil belajar siswa antara kelas yang menggunakan program *Cabri 3D* dan tidak menggunakan program *Cabri 3D*. Hasil tes prestasi belajar siswa (tes tertulis) inilah digunakan untuk mengetahui efektivitas program *Cabri 3D* terhadap hasil belajar siswa SMA kelas X SMA N 1 Depok Yogyakarta dibandingkan dengan metode pembelajaran konvensional pada topik jarak garis ke bidang dalam bangun ruang dan dianalisis dengan metode kuantitatif. Selain itu, data berasal dari kuesioner dan wawancara yang akan dianalisis dengan metode deskripsi kualitatif.

E. Metode Pengumpulan Data

Data dalam penelitian ini akan dikumpulkan melalui.

1. Observasi

Kegiatan observasi menurut Sarwono (2006:224) meliputi melakukan pencatatan secara sistematis kejadian-kejadian, perilaku, obyek-obyek yang dilihat dan hal-hal lain yang diperlukan dalam

mendukung penelitian yang sedang dilakukan. Observasi dilakukan terhadap pembelajaran matematika yang berlangsung yang meliputi deskripsi kegiatan, kendala yang dialami, dan keterlibatan siswa saat proses pembelajaran. Observasi ini dilakukan melalui pengamatan langsung dan menuliskan apa yang terjadi secara benar dalam lembar pengamatan. Hal ini berfungsi untuk melihat kembali apa yang sudah terjadi dan memberikan makna. Pengisian lembar pengamatan ini dilakukan setelah pembelajaran berlangsung oleh observer.

2. Tes Tertulis

Tes tertulis dilakukan setelah pembelajaran dengan program *Cabri 3D* maupun tanpa program *Cabri 3D* pada topik jarak garis dengan bidang dalam bidang ruang berlangsung. Tes tertulis dilakukan kepada semua siswa yang telah mengikuti pembelajaran. Tes berupa soal uraian materi jarak garis ke bidang dalam bidang ruang yang terdiri dari tiga soal dan dikerjakan siswa selama 60 menit. Soal tertulis diberikan kepada kelas yang menggunakan program *Cabri 3D* dan kelas yang tidak menggunakan program *Cabri 3D* dengan soal yang sama.

Hasil tes tertulis tersebut akan diindikasikan perbedaan hasil antara kelas yang menggunakan program *Cabri 3D* dan kelas yang tidak menggunakan program *Cabri 3D*. Selanjutnya dapat dinyatakan efektivitas pembelajaran dengan menggunakan program *Cabri 3D* atau pembelajaran tidak menggunakan program *Cabri 3D* yang dilihat dari tes tulis tersebut.

3. Kuesioner

Kuesioner tersebut berisi tentang pernyataan siswa tentang pembelajaran yang berlangsung, tentang pengaruh program *Cabri 3D* dalam membantu pemahaman mereka, maupun tentang kesulitan terhadap materi pembelajaran. Kuesioner nantinya akan dianalisis apakah hasil kuesioner, wawancara, dan hasil belajar siswa sinkron. Bila ketiganya sinkron maka akan dapat disimpulkan.

4. Wawancara

Wawancara dilakukan kepada siswa setelah tes tertulis dilaksanakan. Wawancara yang dilakukan adalah wawancara tak terstruktur, menurut Moleong (2008:190) wawancara semacam ini digunakan untuk menemukan informasi yang bukan baku atau informasi tunggal. Hasil wawancara semacam ini menekankan perkecualian, penyimpangan, penafsiran yang tidak lazim, penafsiran kembali, pendekatan baru, pandangan ahli, atau perspektif tunggal.

Peneliti melihat hasil tes tertulis siswa, kemudian peneliti memilih lima siswa dari kelas XF yang memiliki kecenderungan jawaban yang mewakili kelas untuk diwawancarai serta memilih siswa yang mempunyai penyimpangan antara hasil tes tertulis dengan kuesioner. Wawancara meliputi pemahaman siswa terhadap soal dan pemilihan strategi untuk memecahkan soal sehingga sampai pada jawaban akhir. Wawancara ini, bertujuan untuk mengetahui proses berpikir siswa dalam menyelesaikan soal cerita tentang jarak bidang ruang. Peneliti akan melakukan

wawancara kepada tiga siswa dari kelas XE yang memiliki skor terendah dari hasil tes tertulis untuk mengetahui kesulitan atau kendala yang dialami siswa dalam menyelesaikan soal cerita materi bidang ruang.

F. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen-instrumen yang digunakan peneliti untuk mendapatkan data adalah sebagai berikut.

1. Instrumen Pembelajaran

Instrumen pembelajaran berupa skenario pelaksanaan pembelajaran. Pembelajaran direncanakan dilakukan dalam tiga kali pertemuan dengan masing-masing pertemuan adalah 90 menit.

2. Instrumen Penelitian

a. Soal Tes Tertulis

Soal tes tertulis terdiri dari 3 soal uraian objektif. Objektif di sini (Djemari, 2007:73) dalam arti hasil penskorannya apabila diperiksa oleh beberapa pendidik dalam bidang studi tersebut hasilnya akan sama. Pengerjaan soal ini melalui suatu prosedur atau langkah-langkah tertentu. Pengerjaan soal tes tertulis materi jarak garis dengan bidang dalam bidang ruang diberi waktu 60 menit. Berikut kisi-kisi soal tes tertulis yang diberikan siswa :

Tabel 3.1 Kisi-Kisi Soal Tes Tertulis

Kompetensi Dasar	Materi	Indikator	Bentuk Soal	Nomor Soal
Menentukan jarak dari titik ke garis	Jarak garis dengan	a. Menggambar jarak garis ke bidang dalam	Uraian	1

Kompetensi Dasar	Materi	Indikator	Bentuk Soal	Nomor Soal
dan dari titik ke bidang dalam ruang dimensi tiga	bidang	bangun ruang		
		b. Menentukan panjang garis dari pythagoras merupakan materi yang sulit		2,3
		c. Menentukan diagonal sisi dan diagonal ruang merupakan materi yang sulit		1
		d. Menentukan proyeksi garis ke bidang merupakan materi yang sulit		1,2
		e. Membandingkan panjang sisi merupakan materi yang sulit		2,3

b. Lembar Pengamatan

Lembar pengamatan berfungsi untuk membantu peneliti dalam mencatat hal-hal yang terjadi selama proses belajar-mengajar berlangsung. Lembar pengamatan dibuat detail dari setiap tahap proses belajar mengajar. Format lembar pengamatan terdapat pada tabel 3.1.

Tabel.3.2 Lembar Pengamatan

No	Tahap Pembelajaran	Ya	Tidak	Keterangan
1.	Pendahuluan - Pengenalan masalah - Guru menyiapkan dan memotivasi siswa menyelesaikan masalah			
2.	Kegiatan Inti <i>Ekplorasi</i> - Guru menyampaikan materi pembelajaran dengan Program <i>Cabri 3D</i> . - Siswa menyimak materi yang disampaikan oleh guru. <i>Elaborasi</i> - Siswa diberi beberapa contoh soal dimana penyelesaian dibantu dengan Program <i>Cabri 3D</i> .			

No	Tahap Pembelajaran	Ya	Tidak	Keterangan
	<ul style="list-style-type: none"> - Guru memberi beberapa soal untuk dikerjakan oleh siswa. <p><i>Konfirmasi</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Siswa mengerjakan tugas yang diberi secara individu. - Diskusi antara siswa dengan siswa. - Guru berkeliling untuk membantu siswa yang mengalami kesulitan dan membantu memecahkan masalah dengan Program <i>Cabri 3D</i>. - Siswa menyajikan hasil ke depan 			
3	<p>Penutup</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diskusi secara klasikal dibantu dengan Program <i>Cabri 3D</i>. - Guru bersama siswa membuat kesimpulan bersama 			

c. Kuesioner

Kuesioner diberikan kepada siswa pada pertemuan terakhir penelitian. Kuesioner berfungsi untuk mengetahui bagaimana tanggapan siswa terhadap pembelajaran yang telah berlangsung. Dalam menyusun spesifikasi instrumen oleh Djemari (2007:109), ada empat hal yang harus diperhatikan yaitu:

- 1) Menentukan tujuan pengukuran
- 2) Menyusun kisi-kisi instrumen
- 3) Memilih bentuk dan format instrumen
- 4) Menentukan panjang instrumen

Berikut kisi-kisi kuesioner yang diberikan kepada siswa:

Tabel 3.3 Kisi-Kisi Kuesioner

Variabel	Dimensi	Materi	No item
Hasil belajar siswa	Kesulitan	a. Menggambar jarak garis ke bidang dalam bangun ruang	1
		b. Menentukan panjang garis dari phytagoras merupakan materi yang sulit	2
		c. Menentukan diagonal sisi dan diagonal ruang merupakan materi yang sulit	3
		d. Menentukan proyeksi garis ke bidang merupakan materi yang sulit	4
		e. Membandingkan panjang sisi merupakan materi yang sulit	5
	Software dalam mengatasi kesulitan	f. Peran software dalam mengatasi kesulitan (apakah dapat mengatasi kesulitan yang dialami siswa)	6

Kuesioner diberikan kepada XF yang menggunakan program *Cabri 3D* dalam proses belajar.

d. Wawancara

Wawancara kepada siswa dilakukan non-terstruktur karena peneliti lebih mengutamakan pada fakta di lapangan tanpa ada settingan supaya lebih valid. Terlebih lagi, siswa SMA pada umumnya lebih terbuka dengan pertanyaan-pertanyaan yang mudah dan sederhana daripada pertanyaan-pertanyaan terstruktur.

G. Analisis Validitas Butir Soal

Validitas oleh Djemari (2007:16) merupakan dukungan bukti dan teori terhadap penafsiran skor tes sesuai dengan tujuan penggunaan tes. Oleh karena itu, validitas merupakan fundamen paling dasar dalam mengembangkan dan mengevaluasi suatu tes. Proses validasi meliputi pengumpulan bukti-bukti

untuk menunjukkan dasar saintifik penafsiran skor seperti seperti yang direncanakan.

Proses validasi oleh Cronbach (melalui Djemari, 2007:17) tidak bertujuan melakukan validasi tes tetapi melakukan validasi terhadap interpretasi data yang diperoleh melalui prosedur tertentu. Ada beberapa sumber bukti validitas tes yang penting sesuai dengan tujuan penggunaan tes. Bukti validitas diperoleh melalui akumulasi bukti-bukti untuk mendukung penafsiran skor suatu tes. Sesuai dengan tujuan penggunaan tes bukti validitas dikelompokkan menjadi empat, salah satunya adalah bukti berdasarkan isi tes. Penelitian ini menggunakan bukti validitas berdasarkan isi tes atau instrumen dilakukan oleh panel pakar pada bidang yang diukur dan pakar bidang pengukuran. Panel pakar dilakukan oleh Dra. Ch. Rini Widayati beserta salah satu rekan guru matematika kelas X SMA N 1 Depok Yogyakarta dan Dr. M. Andy Rudhito, S.Pd., selaku Dosen Pembimbing. Hasil panel pakar ini merupakan bukti untuk menunjukkan bahwa isi tes sesuai dengan materi yang ingin diukur atau diujikan.

H. Metode/Teknik Analisis Data

1. Data Proses Pembelajaran

Data pengamatan selama proses pembelajaran berlangsung dilakukan oleh observer dengan mengisi lembar pengamatan sesuai proses pembelajaran dari awal sampai akhir kemudian dideskripsikan untuk menggambarkan bagaimana pembelajaran berlangsung.

2. Data Jawaban

Data jawaban diolah secara kuantitatif dan kualitatif. Data jawaban tes tertulis dianalisis secara kuantitatif dengan menghitung jumlah skor yang didapat dari hasil tes tertulis berdasar panduan penilaian yang sudah dibuat. Dilanjutkan dengan menghitung nilai rata-rata dari kedua kelas tersebut dan dibandingkan. Data jawaban tes tertulis dianalisis secara kualitatif dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Melihat jawaban per butir soal.
- b. Mengidentifikasi kesulitan yang dialami siswa dalam menyelesaikan butir soal.
- c. Mengelompokkan jawaban-jawaban siswa yang mempunyai kemiripan.
- d. Menganalisis dan menyimpulkan secara keseluruhan hasil tes tertulis siswa.

3. Data kuesioner

Data hasil kuesioner siswa terhadap pemahaman materi jarak garis ke bidang dalam bangun ruang dengan bantuan program *Cabri 3D* untuk kelas XF dan pembelajaran konvensional untuk kelas XE, nantinya dianalisis dengan menilai, (1) aktivitas siswa di kelas, (2) hasil belajar siswa, dan (3) hasil kuesioner yang diisi oleh siswa yang bersangkutan. Bila terjadi penyimpangan maka data didukung dengan pelaksanaan wawancara.

4. Data wawancara

Data hasil wawancara siswa terhadap tes untuk mengetahui sejauh mana siswa memahami materi jarak garis dengan bidang dalam bangun ruang dengan bantuan program *Cabri 3D* untuk kelas XF dan pembelajaran konvensional untuk kelas XE dianalisis secara kualitatif dengan langkah sebagai berikut:

- a. Membuat transkripsi seluruh proses yang terjadi dalam wawancara diceritakan apa adanya, baik yang berupa lisan maupun tulisan, sikap tubuh maupun gerak-gerik siswa yang mengungkapkan pemahaman.
- b. Mendeskripsikan dan menganalisis hasil wawancara guna mengetahui pemahaman dengan hasil belajar siswa sebagai pendukung data jawaban tertulis.

I. Rencana Penelitian

Penelitian ini meneliti efektivitas penggunaan program *Cabri 3D* untuk meningkatkan hasil belajar siswa dibanding pembelajaran dengan tidak menggunakan program *Cabri 3D* berdasarkan data-data yang diperoleh peneliti.

Penelitian dapat berjalan dengan lancar apabila mempunyai rencana pelaksanaan. Rencana penelitian kegiatan digunakan sebagai panduan kegiatan untuk melakukan penelitian. Berikut rencana penelitian selama penelitian berlangsung.

1. Perencanaan

Pada tahap perencanaan, peneliti menyiapkan hal-hal yang diperlukan dalam penelitian diantaranya.

- a. Menentukan materi yang akan diajarkan.
- b. Menyiapkan rencana pembelajaran.
- c. Menyiapkan media yang diperlukan.
- d. Menyiapkan instrumen pengamatan.
- e. Menyiapkan tes prestasi.
- f. Menguji tes prestasi.

2. Pelaksanaan dan Pengamatan

Pada tahap pelaksanaan dan pengamatan, peneliti berperan sebagai guru pengajar dimana kegiatannya adalah sebagai berikut.

- a. Guru melakukan kegiatan belajar mengajar sesuai dengan rancangan penelitian.
- b. Guru mengamati proses belajar mengajar dan mengambil data keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran dengan mengisi instrumen pengamatan yang telah dibuat.
- c. Peneliti melakukan tes tertulis untuk melihat pemahaman terhadap materi yang telah diajarkan.

3. Pengolahan data

Berdasar data-data yang diperoleh dalam pelaksanaan kegiatan, maka selanjutnya data diolah hingga memperoleh kesimpulan.

BAB IV

PELAKSANAAN PENELITIAN, PENYAJIAN DATA, ANALISIS DATA, DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan dipaparkan tentang proses pembelajaran dengan program *Cabri 3D* di kelas XF SMA N 1 Depok Yogyakarta dan pembelajaran konvensional di kelas XE SMA N 1 Depok Yogyakarta berlangsung serta efektivitas pembelajaran dengan program *Cabri 3D* dibanding pembelajaran konvensional pada topik jarak garis ke bidang dalam bangun ruang.

Bab ini dibagi menjadi dua subbab, yaitu subbab pertama berisi pelaksanaan penelitian. Subbab kedua berisi analisis pembelajaran, meliputi (1) analisis hasil jawaban siswa XF dan XE untuk melihat perbandingan efektivitas dari dua kelas tersebut, (2) analisis data hasil kuesioner untuk melihat sejauh mana efektivitas program *Cabri 3D* bagi siswa XF, dan (3) data wawancara untuk mengetahui lebih jelas tanggapan siswa terhadap bantuan program *Cabri 3D* dalam topik jarak garis ke bidang dalam bangun ruang.

A. Pelaksanaan Penelitian

Sebelum melakukan pengambilan data peneliti melakukan proses pengamatan atau observasi terhadap pembelajaran, wawancara dengan guru, dan uji pakar instrumen tes kepada guru dan dosen pembimbing. Observasi dilakukan pada bulan Maret sampai dengan bulan April 2012. Peneliti tidak masuk ke kelas, tetapi peneliti melakukan wawancara kepada guru matematika

kelas X mengenai masalah bangun ruang yang sulit bagi siswa dan untuk mengetahui dua kelas yang akan dijadikan subjek penelitian. Berdasarkan wawancara yang dilakukan diketahui bahwa kelas yang mempunyai kemampuan akademik yang sama, yaitu kelas XE dan kelas XF. Kemampuan akademik yang sama dinilai dari nilai rata-rata kelas dari jumlah nilai UAS, UTS, dan ulangan harian pada semester ganjil. Berikut daftar nilai semester ganjil kelas XE dan kelas XF yang dapat dilihat pada Tabel 4.1. dan Tabel 4.2. dengan keterangan sebagai berikut:

F1 : Siswa XF dengan nomor absen 1
F2 : Siswa XF dengan nomor absen 2
dst.
E1 : Siswa XE dengan nomor absen 1
E2 : Siswa XE dengan nomor absen 2
dst.
Uts : Ulangan Tengah Semester
Ba : Bentuk Akar
Log : Logaritma
Pert : Pertidaksamaan
Sp : Sistem Persamaan
Pfk : Persamaan Fungsi Kuadrat
Uas : Ulangan Akhir Semester
Jml : Jumlah Skor
Rata2 : Rata-rata Nilai Siswa

Tabel 4.1 Daftar Nilai Semester Ganjil Kelas XF

No.	Nama	L/P	Uts	Ba	Log	Pert	Sp	Pfk	Uas	Jml	Rata2
1	F1	L	100	100	115	100	75	94	69	653	93.3
2	F2	P	68	68	68	100	30	27	60.5	422	60.2
3	F3	P	68	85	68	85	60	65	54.5	486	69.4
4	F4	L	73	85	85	80	100	63	53.5	540	77.1
5	F5	P	68	68	68	80	35	35	52	406	58.0
6	F6	L	68	68	68	90	30	31	51.5	407	58.1
7	F5	L	68	68	93	60	40	58	51.5	439	62.6
8	F8	L	68	68	94	70	70	74	51	495	70.7
9	F9	P	47	68	68	70	55	50	49	407	58.1
10	F10	P	64	100	65	50	30	31	49	389	55.6
11	F11	P	68	68	68	70	100		48	422	60.3
12	F12	P	68	68	68	40	45	12	47.5	349	49.8
13	F11	L	10	60	40	50	40	28	47	275	39.3
14	F14	P	73	68	68	75	60	48	46.5	439	62.6
15	F15	P	64	68	68	68	45	14	43.5	371	52.9
16	F16	L	65	68	68	70	20	11	41	343	49.0
17	F15	L	63	68	65	65	65	2	40.5	369	52.6
18	F18	L	66	68	68	100	100	63	39.5	505	72.1
19	F19	P	66	68	68	30	34	37	303	43.3	
20	F20	P	73	68	68	100	70		36.5	416	59.4
21	F21	P	67	68	68	75	20	49	36.5	384	54.8
22	F22	P	65	68	68	80	30	20	36.5	368	52.5
23	F23	L	10	60	34	50	10	25	35.5	225	32.1
24	F24	L	67	80	68	80	50	8	35	388	55.4
25	F25	L	20	68	68	50	40	8	34.5	289	41.2
26	F26	P	60	68	68	60	70	5	34.5	366	52.2
27	F25	P	77	68	82	70	70	53	34	454	64.9
28	F28	L	65	80	68	55	20	28	32	348	49.7
29	F29	L	68	68	68	95	75	58	32	464	66.3
30	F30	L	67	68	68	30	40	0	30.5	304	43.4
31	F31	L	68	68	69	80	65	3	28	381	54.4
32	F32	L	68	68	68	68	43	20	28	363	51.9
33	F33	P	65	70	68	100	15	26	27.5	372	53.1
34	F34	L	66	68	69	100	100	9	27.5	440	62.8
35	F35	P	93	95	75	80	70	38	27.5	479	68.4
36	F36	P	80	68	68	68	65	38	19	406	58.0
Jumlah rata – rata nilai semester ganjil											57,4

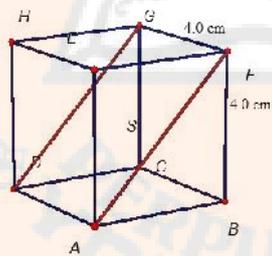
Tabel 4.2 Daftar Nilai Semester Ganjil Kelas XE

No.	Nama	L/P	Uts	Ba	Log	Pert	Sp	Pfk	Uas	Jml	Rata2
1	E1	L	68	68	77	84	70	100	59.5	467	66.71
2	E2	L	67	68	68	70	0	50	65.5	323	46.14
3	E3	L	87	68	68	68	25	70	45.5	386	55.14
4	E4	L	65	68	68	68	40	43	27.5	352	50.29
5	E5	L	77	68	68	68	45	100	58.5	426	60.86
6	E6	P	68	68	86	76	50	100	57	448	64.00
7	E7	P	80	68	68	68	55	75	42	414	59.14
8	E8	P	68	68	68	68	35	51	35	358	51.14
9	E9	P	68	68	81	78	25	57	62	377	53.86
10	E10	L	87	68	86	96	35	82	55.5	454	64.86
11	E11	L	57	68	50	60	20	46	29.5	301	43.00
12	E12	P	68	68	68	78	50	75	58	407	58.14
13	E13	P	87	68	68	92	35	79	44	429	61.29
14	E14	L	68	68	68	72	40	68	42	384	54.86
15	E15	P	73	68	68	82	50	90	63	431	61.57
16	E16	P	73	68	68	72	55	65	34.5	401	57.29
17	E17	P	68	68	68	68	30	93	43	395	56.43
18	E18	L	68	68	68	68	25	78	47	375	53.57
19	E19	L	68	68	68	74	65	48	54	391	55.86
20	E20	P	87	68	68	68	100	73	58	464	66.29
21	E21	P	67	68	68	74	20	66	33	363	51.86
22	E22	L	73	68	68	68	35	76	59.5	388	55.43
23	E23	L	66	68	60	68	35	65	37.5	362	51.71
24	E24	L	73	68	95	88	55	75	60.5	454	64.86
25	E25	P	67	68	68	68	15	46	32	332	47.43
26	E26	L	68	68	68	68	60	43	41.5	375	53.57
27	E27	P	66	68	68	68	30		56.5	300	42.86
28	E28	P	73	68	68	70	50	82	44	411	58.71
29	E29	L	65	68	68	68	20	56	20.5	345	49.29
30	E30	P	68	68	68	88	50	85	41	427	61.00
31	E31	L	100	80	86	98	60	95	64.5	519	74.14
32	E32	P	68	68	68	68	25	52	55.5	349	49.86
33	E33	P	65	68	68	68	25	55	25	349	49.86
34	E34	P	68	68	68	68	50	74	52	396	56.57
35	E35	P	65	68	68	68	45	67	62.5	381	54.43
36	E36	L	60	68	68	68	30	88	49.5	382	54.57
Jumlah rata – rata nilai semester ganjil											56,02

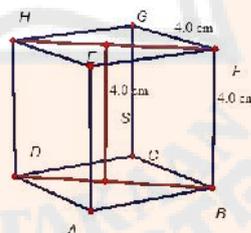
Dari kedua daftar nilai yang disajikan dapat disimpulkan bahwa kelas XE dan XF memenuhi syarat untuk menjadi subjek penelitian.

Tahap selanjutnya, peneliti membuat skenario pembelajaran yang sesuai dengan format skenario pembelajaran di SMA N 1 Depok Yogyakarta (dapat dilihat pada lampiran 1) dan dilengkapi dengan latihan soal serta tes tertulis. Soal tes tertulis beserta kunci jawaban telah dikonsultasikan dan dibahas bersama dengan dua guru bidang studi matematika SMA N 1 Depok Yogyakarta dan dosen pembimbing. Soal tes tertulis dapat dilihat selengkapnya pada lampiran 2 dan kunci jawaban pada lampiran 3.

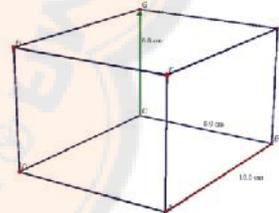
Untuk kelas XF penyelesaian latihan soal disajikan dengan program *Cabri 3D*. Pada gambar 4.1 sampai 4.6 disajikan penyelesaian latihan soal dengan program *Cabri 3D*:



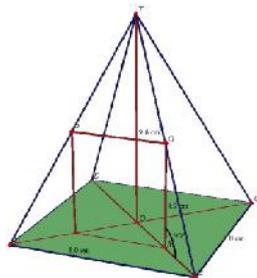
Gambar 4. 1. Penyelesaian soal no1a



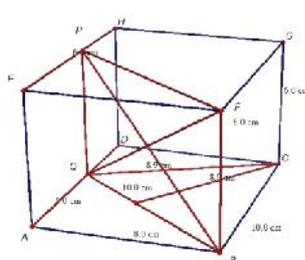
Gambar 4.2. Penyelesaian soal no1b



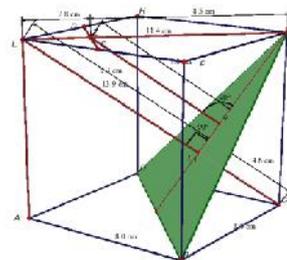
Gambar 4. 3. Penyelesaian soal no 2



Gambar 4.4. Penyelesaian soal no 3



Gambar 4.5. Penyelesaian soal no 4



Gambar 4.6. Penyelesaian soal no 5

Selanjutnya validasi soal tes tertulis dilakukan dengan uji pakar oleh dua guru bidang studi matematika SMA N 1 Depok Yogyakarta dan dosen pembimbing beserta dengan kunci jawaban dan pedoman penilaian. Selengkapnya dapat dilihat di lampiran 4 dan lampiran 5.

Proses pengambilan data dilakukan enam kali pertemuan dengan satu kali pertemuan dua jam pelajaran. Tiga kali pertemuan di kelas XF dan tiga kali pertemuan di kelas XE, serta kuesioner dan wawancara yang dilakukan setelah tes tertulis dilakukan. Kuesioner dan wawancara yang ditujukan kepada siswa bertujuan untuk mengetahui sejauh mana efektivitas program *Cabri 3D*. Tidak sekedar untuk mempermudah dalam mengerjakan soal, tetapi lebih kepada konsep pemahaman siswa terhadap materi. Untuk membuat kuesioner, peneliti membuat kisi-kisi supaya hasil kuesioner dapat mendukung penelitian. Kisi-kisi kuesioner dapat dilihat pada lampiran 10. Secara garis besar, proses pembelajaran berlangsung seperti di bawah ini:

1. Proses Pembelajaran di Kelas XF dengan Program *Cabri 3D*

Pembelajaran berlangsung selama tiga kali pertemuan dengan deskripsi sebagai berikut.

a. Pembelajaran Pertemuan Pertama

Pertemuan pertama di kelas XF dilakukan pada tanggal 1 Mei 2012 jam pelajaran ke 7 dan 8. Pada pertemuan pertama ini diikuti oleh 35 siswa kelas XF. Pada pertemuan pertama, pembelajaran bertujuan untuk mengenalkan kepada siswa topik jarak garis ke bidang dalam

bangun ruang dengan bantuan program *Cabri 3D*. Program *Cabri 3D* diberikan melalui presentasi guru, kemudian siswa diberi enam soal yang diselesaikan secara bersama. Banyak siswa yang merasa terbantu dengan bantuan program *Cabri 3D* dalam memahami soal. Pada pertemuan pertama ini, hanya 4 soal yang dapat diselesaikan.

b. Pembelajaran Pertemuan Kedua

Pertemuan kedua dilaksanakan pada tanggal 2 Mei 2012 jam pelajaran ke 1 dan 2. Pertemuan kedua ini, digunakan untuk tanya-jawab hal-hal yang belum dipahami dan menyelesaikan dua soal yang belum dikerjakan pada pertemuan pertama. Namun, hanya soal nomor lima yang dapat diselesaikan hingga penyelesaian, sedangkan soal nomor enam hanya sampai pada penafsiran soal menjadi gambar tidak sampai ke penyelesaian dikarenakan waktu yang tidak mencukupi.

c. Pembelajaran Pertemuan Ketiga

Pertemuan ketiga adalah evaluasi atau tes tertulis. Dilaksanakan pada tanggal 3 Mei 2012 jam ke 1 dan 2, tes tertulis diberi waktu 60 menit dengan tiga soal uraian. Tes tertulis berlangsung secara tertib, kemudian dilanjutkan dengan mengisi lembar kuesioner oleh siswa. Waktu untuk mengisi kuesioner adalah 15 menit.

2. Proses Pembelajaran di Kelas XE dengan Pembelajaran Konvensional

Pembelajaran berlangsung selama tiga kali pertemuan dengan deskripsi sebagai berikut.

a. Pembelajaran Pertemuan Pertama

Pertemuan pertama di kelas XE dilakukan pada tanggal 7 Mei 2012 jam pelajaran ke 4 dan 5. Pada pertemuan pertama ini, diikuti oleh 35 siswa kelas XE. Pada pertemuan pertama, pembelajaran bertujuan untuk mengenalkan kepada siswa topik jarak garis dengan bidang dalam bangun ruang. Guru memulai dengan mengingatkan kembali tentang diagonal sisi dan diagonal ruang, serta memulai penjelasan tentang jarak garis dengan bidang dalam bidang ruang. Setelah penjelasan selesai, siswa diberi enam soal yang diselesaikan. Pada pertemuan pertama ini, hanya empat soal yang dapat diselesaikan.

Sebagian besar siswa mengerjakan secara individu dan tidak berdiskusi dengan yang lainnya, walaupun masih ada yang berdiskusi dengan teman sebelahnya. Siswa mengalami kesulitan dalam menggambarkan situasi soal, dan menerjemahkan gambar ke dalam penyelesaian matematika.

b. Pembelajaran Pertemuan Kedua

Pertemuan kedua dilaksanakan pada tanggal 8 Mei 2012 jam pelajaran 4. Pertemuan kedua ini, digunakan untuk menyelesaikan dua soal yang belum dikerjakan pada pertemuan pertama. Siswa mengalami kesulitan dalam menggambar situasi soal dan menerjemahkan.

c. Pembelajaran Pertemuan Ketiga

Pertemuan ketiga adalah evaluasi atau tes tertulis. Dilaksanakan pada tanggal 9 Mei 2012 jam ke 7 dan 8, tes tertulis diberi waktu 60 menit dengan tiga soal uraian. Tes tertulis berlangsung secara tertib.

B. Penyajian Data

Setelah melaksanakan penelitian, peneliti mendapatkan data–data yang akan dianalisis. Adapun data tersebut adalah :

1. Data Pembelajaran

Data pembelajaran berupa data pengamatan yang diisi oleh dua observer setiap proses pembelajaran. Data pengamatan dapat dilihat selengkapnya pada lampiran 8 untuk kelas XF dan lampiran 9 untuk kelas XE.

2. Data Jawaban Tes Tertulis

Data jawaban tes tertulis yang berupa deskripsi jawaban tertulis dan nilai rata–rata antara dua kelas. Sampel jawaban tes tertulis siswa dapat dilihat pada lampiran 6 untuk jawaban tes tertulis kelas XE dan lampiran 7 untuk jawaban tes tertulis kelas XF.

3. Data Kuesioner

Data kuesioner yang berupa deskripsi jawaban kuesioner. Sampel hasil kuesioner dapat dilihat pada lampiran 11.

4. Data Wawancara

Data wawancara yang berupa Transkrip wawancara.

C. Analisis Data

Setelah melakukan penelitian yang berlangsung selama enam kali pertemuan dalam dua kelas, pengisian kuesioner, dan wawancara terhadap siswa, maka peneliti telah mendapatkan data–data yang akan dianalisis. Data yang diperoleh adalah data pengamatan, data jawaban tes tertulis, data kuesioner, dan data wawancara.

Data pengamatan dianalisis dengan mendeskripsikan hasil pengamatan. Data tes tertulis dianalisis dengan menghitung rata–rata masing–masing kelas kemudian dibandingkan dan dianalisis dengan mendeskripsikan jawaban siswa. Data kuesioner dianalisis dengan mendeskripsikan dan diamati apakah mempunyai hubungan yang positif dengan data jawaban tes tertulis. Data wawancara dianalisis dengan langkah transkripsi kemudian dideskripsikan untuk mengetahui bagaimana peran program *Cabri 3D* dalam pembelajaran.

1. Analisis Data Pengamatan

Data pengamatan diisi oleh observer, situasi kondisi pada setiap pembelajaran ditulis sesuai keadaan yang sebenarnya pada setiap tahap pembelajaran, tanpa ada penambahan atau pengurangan. Untuk melihat data pengamatan, dapat dilihat pada lampiran 8 dan lampiran 9.

Data pengamatan kedua kelas tersebut dianalisis dan disajikan dalam tabel 4.3.

Tabel 4.3 Analisis Data Pengamatan

Jenis Pembelajaran	Kegiatan Belajar Mengajar
Pembelajaran dengan program <i>Cabri 3D</i>	<ul style="list-style-type: none"> a. Persiapan Siswa belum siap menerima materi pelajaran. Namun setelah dikondisikan oleh peneliti situasi kelas menjadi lebih tenang. b. Pemberian Materi Siswa dengan seksama memperhatikan penjelasan peneliti dan presentasi program <i>Cabri 3D</i> c. Penyelesaian Latihan Soal Siswa aktif berdiskusi dengan teman sebangkunya, namun ada siswa yang lebih memilih mengerjakan sendiri. Ketika peneliti berkeliling siswa aktif menanyakan hal-hal yang belum dimengerti dan ketika peneliti menyajikan tampilan <i>Cabri 3D</i> untuk menjelaskan situasi soal atau mengecek jawaban siswa, siswa focus memperhatikan tampilan <i>Cabri 3D</i> yang dipaparkan. d. Penutup Siswa membuat kesimpulan tentang materi yang dipelajari bersama dengan peneliti.
Pembelajaran Konvensional	<ul style="list-style-type: none"> a. Persiapan Siswa belum siap menerima materi pelajaran. Namun dengan segera siswa menyesuaikan diri dan siap belajar. b. Pemberian Materi Siswa membuka LKS dan membaca materi dalam LKS bersama dengan peneliti. Siswa kurang aktif menanyakan materi hanya pasif diam. c. Penyelesaian Latihan Soal Beberapa siswa mengerjakan dengan diskusi dan beberapa siswa mengerjakan sendiri. Sedikit siswa yang menanyakan tentang penyelesaian latihan soal, siswa lebih menunjukkan sikap diam dalam mengerjakan soal. Ketika soal dibahas secara klasikal, tidak ada siswa yang bertanya dan ketika peneliti menanyakan “apakah sudah mengerti?” siswa hanya diam dan terlihat tidak antusias dalam belajar. d. Penutup Pembuatan kesimpulan hanya dilakukan beberapa siswa saja, siswa lain hanya diam saja.

2. Analisis Jawaban Tes Tertulis

a. Deskripsi Data

Setelah melakukan tes tertulis pada tanggal 3 Mei 2012 untuk kelas XF dan pada tanggal 9 Mei untuk kelas XE dengan masing-

masing kelas diikuti oleh 36 siswa, peneliti mengoreksi jawaban siswa dan didapatkan hasil skor yang dapat dilihat dalam Tabel 4.4 dan Tabel 4.5 sebagai berikut.

Tabel 4.4 Daftar Nilai Tes Tertulis Kelas XF

No.	Nama	Skor no 1	Skor no 2	Skor no 3	Total Skor
1	F1	30	30	40	100
2	F2	30	30	10	70
3	F3	25	30	35	90
4	F4	20	25	38	83
5	F5	30	30	40	100
6	F6	30	30	40	100
7	F5	5	20	40	65
8	F8	20	25	35	80
9	F9	20	20	38	78
10	F10	30	25	30	85
11	F11	15	18	15	48
12	F12	10	28	38	76
13	F11	30	30	35	95
14	F14	30	30	40	100
15	F15	20	30	0	50
16	F16	20	20	25	75
17	F15	20	20	40	80
18	F18	25	20	8	53
19	F19	30	28	40	98
20	F20	20	20	40	80
21	F21	30	25	35	90
22	F22	30	30	38	98
23	F23	25	30	20	75
24	F24	30	30	38	98
25	F25	20	30	10	60
26	F26	15	30	38	83
27	F25	25	30	20	75
28	F28	25	30	35	90
29	F29	30	30	35	95
30	F30	30	20	40	90
31	F31	25	28	35	88
32	F32	30	28	40	98
33	F33	30	25	10	65
34	F34	30	25	30	85
35	F35	20	30	30	80
36	F36	20	25	15	60
Rata – rata kelas					81.555556

Keterangan: F1 : Siswa XF dengan nomor absen 1
 F2 : Siswa XF dengan nomor absen 2
 dst.

Tabel 4.5 Daftar Nilai Tes Tulis Kelas XE

No.	Nama	Skor no 1	Skor no 2	Skor no 3	Total Skor
1	E1	30	30	40	100
2	E2	30	28	20	78
3	E3	15	10	23	48
4	E4	30	25	40	95
5	E5	15	18	5	38
6	E6	30	7	40	77
7	E7	30	30	40	100
8	E8	15	25	20	60
9	E9	15	0	30	45
10	E10	15	10	10	35
11	E11	23	15	10	48
12	E12	25	10	10	45
13	E13	15	5	0	20
14	E14	10	28	10	48
15	E15	15	5	0	20
16	E16	30	30	5	65
17	E17	30	30	20	80
18	E18	30	30	25	85
19	E19	15	20	3	38
20	E20	15	5	0	20
21	E21	13	10	10	33
22	E22	25	8	8	41
23	E23				
24	E24	30	25	5	60
25	E25	15	30	0	45
26	E26	30	20	15	65
27	E27	15	30	33	73
28	E28	5	25	5	35
29	E29	15	15	2	32
30	E30	15	15	10	40
31	E31	30	30	2	62
32	E32	5	23	5	33
33	E33	10	20	2	32
34	E34	15	20	30	65
35	E35	15	30	40	85
36	E36	30	10	7	47
Rata – Rata kelas					54.085714

Keterangan: E1 : Siswa XE dengan nomor absen 1
 E2 : Siswa XE dengan nomor absen 2
 dst.

Dua data hasil tes tertulis antara siswa kelas XE dan siswa kelas XF dapat dilihat perbandingannya, nilai rata-rata XF dengan program *Cabri 3D* mempunyai hasil yang jauh lebih baik dari nilai rata-rata XE tanpa menggunakan program *Cabri 3D*. Setelah

mengoreksi jawaban dari dua kelas, data hasil tes/pekerjaan siswa ditulis kembali dan dideskripsikan dalam bentuk tabel. Di dalam Tabel 4.5 akan disajikan contoh deskripsi jawaban soal nomor satu dari kedua kelas.

Tabel 4.6 Deskripsi Jawaban Tes Tertulis Soal Nomor 1

No	Identifikasi	Jawaban Siswa	Kelas XF	Kelas XE
1.	Memahami Masalah	a. Tidak menggambar situasi, tidak menuliskan/menggambar yang ditanyakan	F5,F12	-
		b. Menggambar situasi sebagian saja, tidak menuliskan/menggambarkan yang ditanyakan	F3,F26,F25,F31,F34	E9,E10,E11,E21,E23,E26,E27,E28,E32,E33
		c. Menggambar situasi sebagian saja, menuliskan/menggambarkan yang ditanyakan	F11	-
		d. Menggambar situasi lengkap, tidak menuliskan/menggambarkan yang ditanyakan	F1,F4,F6,F8,F9,F11,F15,F15,F18,F21,F23,F24,F25,F28,F29,F30,F32,F35	E1,E3,E5,E8,E13,E16,E19,E20,E29,E30,E34,E35
		e. Menggambar situasi lengkap, menuliskan/menggambarkan yang ditanyakan	F2,F5,F6,F10,F14,F16,F19,F20,F22,F33,F36	E2,E4,E6,E7,E12,E14,E15,E17,E18,E22,E31,E36
2.	Melakukan Perhitungan Matematika	a. Persepsi dan Perhitungan matematika benar	F1,F2,F3,F5,F6,F10,F11,F14,F16,F18,F19,F21,F22,F23,F24,F25,F28,F29,F30,F31,F32,F33,F34	E1,E2,E4,E6,E7,E16,E17,E18,E24,E26,E31,E36
		b. Persepsi dan perhitungan matematika salah	F4,F5,F8,F9,F11,F12,F15,F15,F20,F25,F26,F35,F36	E3,E5,E8,E9,E10,E11,E12,E13,E14,E15,E19,E20,E21,E22,E25,E27,E28,E29,E30,E32,E33,E34,E35

Keterangan E1 :Siswa XE dengan nomor absen 1
E2 :Siswa XE dengan nomor absen 2
dst.

F1 :Siswa XF dengan nomor absen 1
F2 :Siswa XF dengan nomor absen 2
dst.

Dari soal nomor 1, untuk siswa–siswa kelas XF hanya ada dua siswa yang tidak menggambar situasi dalam soal, siswa sudah memahami tentang cara menggambar situasi dalam soal dengan

ditunjukkan 29 siswa menggambar secara lengkap situasi yang ada. Dengan menggambar secara lengkap apa yang diketahui dan menggambar secara benar, maka membuat siswa mempunyai gambaran yang jelas tentang maksud soal sehingga persepsi dan perhitungan matematika dapat dilakukan dengan cermat dan teliti.

Dari 36 siswa kelas XF, didapat 23 siswa yang berhasil menyelesaikan soal dengan benar sedangkan seluruh kelas XE menggambar situasi. Namun, siswa yang menggambar situasi sebagian saja dan tidak menggambar yang ditanyakan justru menjadi lebih banyak. Sebagian besar siswa mengalami kebingungan dalam mencari jarak tersebut. Hasil akhir diketahui bahwa lebih banyak siswa yang mempunyai persepsi dan perhitungan matematika yang kurang sesuai dengan soal.

Deskripsi jawaban tes tertulis soal nomor 2 disajikan dalam Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Deskripsi Jawaban Tes Tertulis Soal Nomor 2

No	Identifikasi	Jawaban Siswa	Kelas XF	Kelas XE
1.	Memahami Masalah	a. Tidak menggambar situasi, tidak menuliskan/menggambar yang ditanyakan	F9,F15,F20	E9,E10,E12,E21
		b. Menggambar situasi sebagian saja, tidak menuliskan/menggambarkan yang ditanyakan	F4,F5,F8,F11,F31,F36	E3,E6,E8,E11,E13,E15,E20,E32,E36
		c. Menggambar situasi sebagian saja, menuliskan/menggambarkan yang ditanyakan	F6,F12,F16,F18,F19,F25,F34	E4,E5,E28,E29
		d. Menggambar situasi lengkap, tidak menuliskan/menggambarkan yang ditanyakan	F29	E2,E19,E26,E30,E33,E34
		e. Menggambar situasi lengkap, menuliskan/menggambarkan yang ditanyakan	F1,F2,F3,F5,F10,F11,F14,F15,F21,F22,F23,F24,F25,F26,F28,F30,F32,F33,F34	E1,E7,E14,E16,E17,E18,E22,E24,E25,E27,E31,E35
2.	Melakukan Perhitungan Matematika	a. Persepsi dan Perhitungan matematika benar (perbandingan sisi)	F1,F2,F3,F4,F5,F6,F5,F8,F9,F10,F11,F14,F15,F16,F15,F18,F19,F20,F21,F22,F23,F24,F25,F26,F25,F28,F29,F31,F32,F34,F35,F36	E1,E7,E10,E16,E17,E18,E25,E27,E31,E32,E35
		b. Persepsi dan perhitungan matematika salah	F11,F12,F30,F33	E2,E3,E4,E5,E6,E8,E9,E11,E12,E13,E14,E15,E19,E20,E21,E22,E24,E26,E28,E29,E30,E33,E34,E36

Keterangan

E1 :Siswa XE dengan nomor absen 1
E2 :Siswa XE dengan nomor absen 2 dst.

F1 :Siswa XF dengan nomor absen 1
F2 :Siswa XF dengan nomor absen 2 dst.

Dari soal nomor 2 untuk siswa–siswa kelas XF hanya ada tiga siswa yang tidak menggambar situasi dalam soal. Siswa sudah memahami tentang cara menggambar situasi dalam soal dengan ditunjukkan 19 siswa menggambar secara lengkap situasi yang ada dan menggambar/menulis apa yang ditanyakan dalam soal. Dengan menggambar secara lengkap apa yang diketahui dan menggambar

secara benar, maka membuat siswa mempunyai gambaran yang jelas tentang maksud soal sehingga persepsi dan perhitungan matematika dapat dilakukan dengan cermat dan teliti.

Dari 36 siswa kelas XF didapat 32 siswa yang berhasil menyelesaikan soal dengan benar. Hal ini berarti, tujuan pembelajaran tercapai. Pada kelas XE, semakin banyak siswa yang menggambar situasi sebagian saja dan tidak menggambar apa yang ditanyakan sehingga sebagian besar siswa mengalami kebingungan dalam mencari jarak tersebut. Hasil akhir bahwa diketahui hanya $\frac{1}{3}$ siswa yang mempunyai persepsi dan perhitungan matematika yang benar, sedangkan $\frac{2}{3}$ adalah siswa yang mempunyai persepsi dan perhitungan matematika yang salah.

Deskripsi jawaban tes tertulis nomor 3 disajikan dalam Tabel 4.8.

Tabel 4.8 Deskripsi Jawaban Tes Tertulis Soal Nomor 3

No	Identifikasi	Jawaban Siswa	Kelas XF	Kelas XE
1.	Memahami Masalah	a. Menghitung ukuran perbandingan panjang sisi – sisi dalam kubus	F1,F3,F5,F6,F5,F8, F11,F11,F14,F15,F19,F20,F21,F22,F28, F30,F35	E1,E2,E4,E6,E7, E18,E27,E35
		b. Menghitung sebagian ukuran perbandingan panjang sisi – sisi dalam kubus	F2,F4,F9,F10,F12,F18,F23,F24,F26,F25 ,F29,F31,F32,F33,F34	E3,E9,E10,E11, E12,E14,E15,E16,E19,E21,E22,E23,E26,E30,E34, E36
		c. Tidak menghitung ukuran perbandingan panjang sisi – sisi dalam kubus	F15,F16,F25,F36	E5,E8,E13,E14, E20,E25,E28,E29,E31,E32,E33
2.	Melakukan Perhitungan Matematika	a. Persepsi dan Perhitungan matematika benar	F1,F3,F4,F5,F6,F5, F8,F9,F10,F12,F11, F14,F15,F19,F20,F22,F24,F26,F29,F30, F31,F32,F36	E1,E4,E6,E7,E9, E34,E35
		b. Persepsi dan perhitungan matematika salah	F2,F11,F18,F20,F23 ,F25,F25,F33	E2,E3,E5,E8,E10,E12,E14,E15,E16,E18,E21,E23, E27,E28,E30,E32
		c. Perhitungan tidak selesai sampai ketemu X saja	F8,F11,F16,F21,F28 ,F34,F35	E26
		d. Tidak mengerjakan	F15	E11,E13,E14,E19,E20,E22,E25,E29,E31,E33,E36

Keterangan E1 :Siswa XE dengan nomor absen 1
 E2 :Siswa XE dengan nomor absen 2
 dst.
 F1 :Siswa XF dengan nomor absen 1
 F2 :Siswa XF dengan nomor absen 2
 dst.

Dari soal nomor 3 untuk siswa–siswa kelas XF siswa banyak yang menghitung perbandingan panjang sisi secara benar dan membuat perhitungan dengan benar. Pada kelas XE semakin banyak siswa yang tidak menghitung perbandingan karena banyak siswa yang tidak mengerjakan soal tersebut dan semakin sedikit pekerjaan siswa yang bernilai benar.

Dari ketiga soal tersebut, dapat dilihat bahwa siswa–siswa kelas XF mampu memberikan gambaran awal dalam situasi soal sehingga mereka dapat menentukan langkah selanjutnya dalam mengerjakan soal tersebut. Sebaliknya, siswa–siswa kelas XE banyak yang kurang lengkap dalam menggambar situasi dan perbandingan sisinya sehingga menyebabkan kesalahan persepsi dan perhitungan matematika.

3. Analisis Hasil Kuesioner

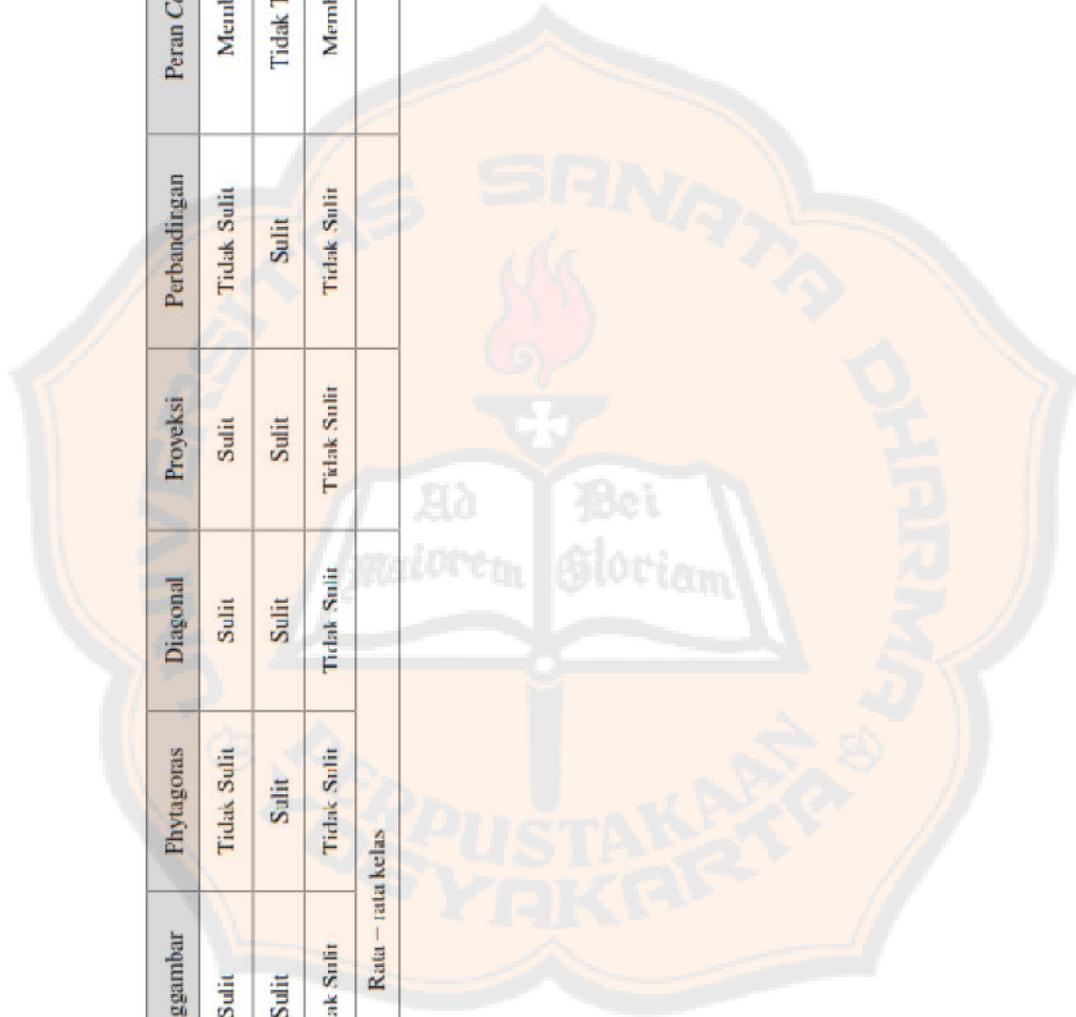
Kuesioner diberikan pada kelas yang menggunakan program *Cabri 3D* setelah kegiatan belajar. Kuesioner tersebut harus diisi secara jujur. Data yang diperoleh ada 7 siswa yang mendapatkan nilai di bawah 70 dan 29 siswa berada diatas 70. Berikut Tabel 4.9 hasil kuesioner siswa beserta nilai dan pernyataannya.

Tabel 4.8. Hasil Kuesioner Siswa Kelas XF

No	Nama	Menggambar	Phytagoras	Diagonal	Proyeksi	Perbandingan	Peran Cabri 3D	Total Skor
1	F1	Sulit	Tidak Sulit	Tidak Sulit	Sulit	Tidak Sulit	Membantu	100
2	F2	Tidak Sulit	Tidak Sulit	Tidak Sulit	Sulit	Sulit	Membantu	70
3	F3	Tidak Sulit	Tidak Sulit	Tidak Sulit	Tidak Sulit	Tidak Sulit	Membantu	90
4	F4	Tidak Sulit	Sulit	Tidak Sulit	Sulit	Sulit	Membantu	83
5	F5	Tidak Sulit	Tidak Sulit	Tidak Sulit	Tidak Sulit	Tidak Sulit	Tidak Membantu	100
6	F6	Sulit	Sulit	Tidak Sulit	Sulit sekali	Sulit	Membantu	100
7	F7	Tidak Sulit	Tidak Sulit	Tidak Sulit	Sulit	Tidak Sulit	Membantu	65
8	F8	Tidak Sulit	Tidak Sulit	Sulit	Sulit	Sulit	Membantu	80
9	F9	Tidak Sulit	Tidak Sulit	Tidak Sulit	Sulit	Tidak Sulit	Membantu	78
10	F10	Tidak Sulit	Tidak Sulit	Tidak Sulit	Tidak Sulit	Tidak Sulit	Membantu	85
11	F11	Tidak Sulit	Tidak Sulit	Tidak Sulit	Sulit	Sulit	Tidak Membantu	48
12	F12	Tidak Sulit	Tidak Sulit	Tidak Sulit	Sulit	Sulit	Tidak Membantu	76
13	F13	Sulit	Tidak Sulit	Tidak Sulit	Sulit	Tidak Sulit	Membantu	95
14	F14	Tidak Sulit	Tidak Sulit	Tidak Sulit	Sulit	Tidak Sulit	Membantu	100
15	F15	Sulit	Tidak Sulit	Tidak Sulit	Sulit	Sulit	Membantu	50
16	F16	Sulit	Tidak Sulit	Tidak Sulit	Sulit	Sulit	Membantu	75

No	Nama	Menggambar	Pythagoras	Diagonal	Proyeksi	Perbandingan	Peran <i>Cabri 3D</i>	Total Skor
17	F17	Sulit	Tidak Sulit	Sulit	Sulit	Sulit	Membantu	80
18	F18	Tidak Salit	Tidak Sulit	Tidak Sulit	Sulit	Sulit	Membantu	53
19	F19	Tidak Salit	Sulit	Tidak Sulit	Sulit	Tidak Sulit	Membantu	98
20	F20	Sulit	Tidak Sulit	Sulit	Sulit	Sulit	Membantu	80
21	F21	Sulit	Sulit	Tidak Sulit	Sulit	Tidak Sulit	Membantu	90
22	F22	Tidak Salit	Tidak Sulit	Tidak Sulit	Sulit	Tidak Sulit	Membantu	98
23	F23	Tidak Salit	Tidak Sulit	Tidak Sulit	Tidak Sulit	Tidak Sulit	Membantu	75
24	F24	Tidak Salit	Tidak Sulit	Tidak Sulit	Tidak Sulit	Tidak Sulit	Membantu	98
25	F25	Sulit	Tidak Sulit	Tidak Sulit	Sulit	Tidak Sulit	Membantu	60
26	F26	Tidak Salit	Tidak Sulit	Sulit	Tidak Sulit	Sulit	Tidak Membantu	83
27	F27	Tidak Salit	Tidak Sulit	Tidak Sulit	Sulit	Tidak Sulit	Membantu	75
28	F28	Sulit	Sulit	Tidak Sulit	Sulit	Tidak Sulit	Membantu	90
29	F29	Tidak Salit	Tidak Sulit	Tidak Sulit	Sulit	Tidak Sulit	Membantu	95
30	F30	Tidak Salit	Tidak Sulit	Tidak Sulit	Sulit	Tidak Sulit	Membantu	90
31	F31	Tidak Salit	Tidak Sulit	Tidak Sulit	Sulit	Tidak Sulit	Membantu	88
32	F32	Tidak Salit	Tidak Sulit	Tidak Sulit	Sulit	Sulit	Membantu	98
33	F33	Tidak Salit	Tidak Sulit	Tidak Sulit	Sulit	Sulit	Membantu	65

No	Nama	Menggambar	Phytogoras	Diagonal	Proyeksi	Perbandingan	Peran <i>Cabri 3D</i>	Total Skor
34	F34	Sulit	Tidak Sulit	Sulit	Sulit	Tidak Sulit	Membantu	85
35	F35	Sulit	Sulit	Sulit	Sulit	Sulit	Tidak Terlalu	80
36	F36	Tidak Sulit	Membantu	60				
Rata – rata kelas								81.55556



Dari tabel di atas, dapat diamati bahwa siswa mengalami berbagai kesulitan. Kesulitan yang paling banyak adalah kesulitan siswa dalam mencari proyeksi garis ke bidang. Namun, hal lain seperti mencari perbandingan, menggambar situasi, mencari diagonal sisi maupun ruang, dan mencari phytagoras juga merupakan kesulitan yang dialami oleh beberapa siswa. Dengan adanya pembelajaran menggunakan program *Cabri 3D*, yaitu berdasar pernyataan siswa bahwa mereka merasa terbantu dengan adanya program *Cabri 3D* dalam pembelajaran matematika. Namun, ada beberapa siswa yang merasa tidak terbantu dengan adanya program *Cabri 3D*, beberapa siswa mengatakan bahwa program *Cabri 3D* menggunakan banyak garis dan membingungkan karena diputar-putar sehingga mereka justru menjadi semakin bingung. Secara keseluruhan, program *Cabri 3D* membantu siswa dalam memahami soal jarak garis dan bidang dalam bidang ruang. Di dalam Tabel 4.10 disajikan garis besar isi kuesioner tersebut.

Tabel 4.10 Garis Besar Isi Kuesioner Siswa Kelas XF

Respon Siswa	Banyak Siswa	Alasan
Membantu	31	<ul style="list-style-type: none"> - gambar pada program <i>Cabri 3D</i> dapat diputar dan dilihat dari segala arah sehingga lebih jelas - melalui program <i>Cabri 3D</i> siswa dapat dengan mudah menentukan diagonal sisi, diagonal bidang, proyeksi garis ke bidang - melalui program <i>Cabri 3D</i> siswa dapat dengan mudah mengetahui panjang garis - program <i>Cabri 3D</i> lebih efisien sehingga tidak menyita waktu untuk menggambar banyak bangun yang akan dipelajari
Tidak Terlalu	1	<ul style="list-style-type: none"> - tidak semua dapat dikerjakan dengan program <i>Cabri 3D</i>, karena dengan manualpun bisa mencari sendiri
Tidak Membantu	4	<ul style="list-style-type: none"> - program ini membuat siswa bingung karena banyak garis dan diputar - putar

4. Analisis Hasil Wawancara

Wawancara dilakukan pada tanggal 11 Mei 2012. Setelah peneliti melihat hasil tes tertulis dan hasil kuesioner, maka dilakukan pengamatan terhadap hubungan yang positif antara keduanya. Jika terjadi perbedaan antara tes tertulis dan hasil kuesioner, maka dilakukan wawancara. Peneliti mewawancarai 5 siswa dari kelas XF yang mewakili seperti hasil tes tertulis tinggi. Namun, hasil kuesioner menyatakan program *Cabri 3D* tidak membantu pemahaman dan hasil tes tertulis rendah, meskipun hasil kuesioner menyatakan program *Cabri 3D* membantu pemahaman.

Berdasarkan hasil wawancara yang telah dilakukan maka dapat diindikasikan empat klasifikasi pembelajaran dengan program *Cabri 3D* terhadap pemahaman siswa yang dilihat dari hasil belajar dan kuesioner. (1) Siswa yang terbantu dengan program *Cabri 3D* dan mendapat hasil yang memuaskan, (2) Siswa yang terbantu dengan program *Cabri 3D*, tetapi tidak mendapat hasil yang memuaskan, (3) Siswa yang tidak terbantu dengan program *Cabri 3D*, tetapi mendapat hasil yang memuaskan, dan (4) Siswa yang tidak terbantu dengan program *Cabri 3D* sehingga tidak mendapat hasil yang memuaskan. Dari kelima siswa yang diwawancarai sudah mewakili jawaban dari siswa-siswa yang lain. Transkrip wawancara kelima siswa dapat dilihat pada Tabel 4.11 sampai 4.15.

Tabel 4.11 Transkrip Wawancara Siswa Kelas XF F5

Nama Siswa	Transkrip Wawancara
F5	G : dari 3 soal yang saya berikan kemarin menurut anda sulit atau tidak? F5 : mmmmm.....(berpikir) G : kemarin kan anda mendapat nilai 100, kesulitan gak anda dalam memahami soal tersebut? F5 : tidak G : kalau dari 3 soal ini, soal mana yang menurut anda paling sulit? F5 : mana ya? Kayaknya gak ada mbak, bisa kok. G : ok... persiapan yang anda lakukan sebelum tes tertulis ap? F5 : ya belajar dari yang sudah mbak ajarkan waktu pakai <i>Cabri 3D</i> . G : dengan adanya program <i>Cabri 3D</i> , anda merasa terbantu tidak dalam memahami materi? F5 : terbantu si, jadi lebih paham. G : manfaat <i>Cabri 3D</i> bagi anda apa? F5 : jadi bisa mengetahui cara menentukan jarak garis ke bidang itu G : ok! Apakah belajar <i>Cabri 3D</i> mengasikkan menurut anda? F5 : iya, jadi lebih mudah buat memahami, tapi ya itu banyak garisnya G : kesulitan yang anda alami ketika pembelajaran dengan program <i>Cabri 3D</i> apa? F5 : banyak garis jadi bingung, kalau manual kan gak banyak garis G : o begitu... nah anda setuju tidak kalau program <i>Cabri 3D</i> dipakai dalam pembelajaran di kelas? F5 : agak setuju, karena saya lebih suka pakai autocad G : selain topik jarak, menurut anda apalagi yang cocok untuk dijelaskan dengan program <i>Cabri 3D</i> ? F5 : ya itu yang bidang ruang – bidang ruang.

Keterangan F5 : Siswa kelas XF dengan nomor absen 5
 G : Peneliti

Hasil wawancara dengan siswa kelas XF nomor absen 5 termasuk klasifikasi yang pertama, yaitu (3) Siswa yang tidak terbantu dengan program *Cabri 3D* dan mendapat hasil yang memuaskan. Siswa menyatakan bahwa program *Cabri 3D* yang diberikan untuk menjelaskan materi jarak garis dengan bidang, sedikit membantu siswa dalam memahami materi. Siswa menyatakan bahwa tampilan yang peneliti berikan terlalu banyak garis yang mengakibatkan siswa mengalami kebingungan. Siswa mempunyai kemampuan lebih daripada siswa lain sehingga siswa mendapatkan hasil yang memuaskan.

Tabel 4.12 Transkrip Wawancara Siswa Kelas XF F11

Nama Siswa	Transkrip Wawancara
F11	<p>G : dari 3 soal yang saya berikan kemarin menurut anda sulit atau tidak? F11: sulit e, karena saya gak bisa G : tidak bisa bagaimana? Menggambar atau menghitung? F11: menghitung G : kalau menggambar nya bisa ya? F11: bisa mbak G : ok... kalau dari soal nomor 1, mencari proyeksinya bagaimana? F11: ini kan ini kesini (menunjuk gambar tapi asal) G : proyeksi lho! F11: o... proyeksi? Gak tahu G : proyeksi itu tegak lurus, ini dari GC ke UVYZ tegak lurus nya dimana? F11: GC ke UVYZ? Mmm..... gak tahu mbak G : kalau nomor 2, garis TZ dicari tegak lurus dengan bidang ABCD, tegak lurus nya dimana? F11: gak tahu mbak G : ok.... Kemarin persiapan sebelum mengerjakan tes ini apa? F11: gak ada, gak belajar! G : baik, dari 3 soal ini yang paling sulit nomor berapa? F11: nomor 2 karena sulit dalam menghitungnya. G : pembelajaran yang kita jalani kemarin kan pakai program <i>Cabri 3D</i>, bagaimana tanggapan anda tentang program tersebut? F11: lumayan si bisa membantu, jadi tahu. G : kemarin anda hanya datang di pertemuan kedua, dan kita membahas soal nomor 4, merasa terbantu gak penjelasan dengan program <i>Cabri 3D</i> dalam membahas soal itu? F11:iya mbak.. G : terbantu dalam mencari apa? F11: (diam saja) G : seperti kemarin kita belajar diagonal, proyeksi,dsb. Program <i>Cabri 3D</i> membantu untuk memahami hal-hal tersebut? F11: iya mbak membantu G : manfaat <i>Cabri 3D</i> yang anda rasakan apa? F11: jadi tahu proyeksinya G : proyeksi itu yang mana? F11: gak tahu mbak.. G : ok.... Kalau menurut anda lebih mudah menerima penjelasan dari manual atau pakai program <i>Cabri 3D</i>? F11: <i>Cabri</i> mbak, kan bisa diputar – putar bisa dilihat dari berbagai segi. Jadi lebih membantu dan paham.</p>

Keterangan F11 : Siswa kelas XF dengan nomor absen 11
 G : Peneliti

Hasil wawancara di atas termasuk dalam klasifikasi nomor (4) Siswa yang tidak terbantu dengan program *Cabri 3D* sehingga tidak mendapat hasil yang memuaskan. Dari hasil wawancara, terlihat bahwa siswa tidak memperhatikan tampilan program *Cabri 3D* yang diberikan

peneliti sehingga siswa mengalami kesulitan dalam memahami materi dengan bantuan program *Cabri 3D*. Siswa tidak dapat menunjukkan proyeksi garis dengan bidang yang artinya siswa tidak menguasai materi yang diberikan. Padahal, untuk mengerjakan soal latihan dan tes tertulis diperlukan pemahaman yang cukup tentang hal tersebut. Oleh sebab itu, dengan ketidakpahaman siswa terhadap materi mengakibatkan siswa kesulitan mengerjakan tes tertulis.

Tabel 4.13 Transkrip Wawancara Siswa Kelas XF F15

Nama Siswa	Transkrip Wawancara
F15	<p>G : dari ketiga soal kemarin yang sudah dikerjakan menurut anda sulit atau tidak? F15: ya kalau belum dijelaskan secara jelas ya sulit G : tapi kemarin setelah ada 2x pertemuan soal ini termasuk sulit atau tidak? F15: lumayan sulit, soalnya hampir sama dengan yang dibahas di kelas. Kalau soalnya beda pasti lebih sulit lagi. G : dari 3 soal itu menurut anda yang paling sulit soal nomor berapa? F15: soal no 3 karena karena kalau nyari tegak lurus nya harus mencari dari beberapa perhitungan , kalau perhitungannya salah ya salah. G : coba lihat soalnya, kalau dari soal bisa kelihatan proyeksinya gak? F15: kalau menggambar sendiri dan mengerti sendiri itu bisa tapi kalau 3D diputer – puter itu malah bingung G : lebih sulit memahami 3D ya? F15: iya, soalnya kalau mengerjakan soal kan gak pake 3D tapi menggambar sendiri. G : kalau untuk menjelaskan di kelas, <i>Cabri 3D</i> ini membantu anda dalam memahami materi atau tidak? F15: Sedikit, kalau dijelaskan paham tapi kalau menggambar di buku bingung G : tapi kalau untuk penjelasan di kelas mudah untuk dipahami kan? F15: iya G : persiapan kemarin sebelum tes ngapain aja? F15: belajar, kan kemarin ada soal no berapa itu yang gak nyatet terus pinjem punya temen terus dipelajari. G : kalau untuk perhitungannya bagaimana? F15: yang akar- akar lumayan G : kalau dari soal–soal itu anda mengalami kesulitan dalam menggambar atau dalam perhitungan matematikanya? F15: perhitungannya mbak G : pembelajaran kita kemarin pakai program <i>Cabri 3D</i> mengasikkan atau tidak menurut anda? F15: mmm..... kadang ngerti kadang gak. Soalnya ngertinya itu kalau pas dijelaskan tapi kalau dikasih soal terus menggambar sendiri nah bingung, mau menggambar seperti yang dijelaskan gak bisa kan 3D. G : 3D membantu anda dalam membayangkan gak? Mungkin ketika mengerjakan anda ingat o iya gambar di <i>Cabri 3D</i> seperti ini, mungkin jadi</p>

	<p>ada bayangan seperti itu?</p> <p>F15: ada, tapi membantu dalam membayangkan bukan dalam menggambar.</p> <p>G : kesulitan yang dialami ketika menggunakan <i>Cabri 3D</i>?</p> <p>F15: sulit dalam menggambar ke 2D.</p> <p>G : kalau <i>Cabri 3D</i> digunakan dalam pembelajaran anda setuju tidak?</p> <p>F15: ya kalau untuk menjelaskan gak kenapa- kenapa, tapi kan gak semua orang bisa paham 3D.</p>
--	--

Keterangan F15 : Siswa kelas XF dengan nomor absen 15
 G : Peneliti

Klasifikasi dari hasil wawancara di atas, maka siswa tersebut termasuk dalam (2) Siswa yang terbantu dengan program *Cabri 3D*, tetapi tidak mendapat hasil yang memuaskan. Hasil wawancara menyatakan bahwa siswa memang merasa terbantu dengan program *Cabri 3D*, tetapi konsep materi yang disampaikan tidak dikuasai oleh siswa. Siswa selalu mengatakan bahwa program *Cabri 3D* hanya membantu dalam penjelasan saja, ketika siswa diminta menggambar sendiri di buku catatan siswa mengalami kesulitan dalam menggambar. Kemampuan siswa dalam melihat bangun ruang dalam tiga dimensi masih kurang, siswa justru merasa kesulitan dengan program *Cabri 3D* karena program *Cabri 3D* dapat dilihat dari berbagai segi dengan diputar-putar.

Dari pernyataan siswa menjelaskan bahwa kemampuan siswa dalam memahami gambar tiga dimensi masih kurang. Dinyatakan bahwa kemampuan siswa di kelas dalam memahami gambar tiga dimensi antara siswa yang satu dengan yang lain adalah berbeda.

Tabel 4.14 Transkrip Wawancara Siswa Kelas XF F25

Nama Siswa	Transkrip Wawancara
F25	<p>G : dari 3 soal yang saya berikan menurut anda sulit atau tidak? F25: lumayan si mbak, kan saya di rumah juga ikut les tapi ngerjain ini bukan pakai caranya mbak tapi pakai cara sendiri. G : kalau soal nomor 1 kan menggambar, mudah gak menggambar? F25: lumayan G : jadi menggambar bisa ya? Kalau untuk perhitungannya bagaimana? F25: kalau nomor 1 kalau mencari perhitungannya harus mencari potongan eh garis tegak lurus nya, nanti kalau udah ketemu nah itu jaraknya. G : jadi untuk mencari tegak lurus tidak mengalami kesulitan ya? F25: iya G : kalau soal no 2 bagaimana? F25: bingung aku kalau yang ini.. G : bingung di bagian mana? F25: apa ya lupa! ini mbak dari ini (menunjuk titik Y) ke ini (mengarahkan ke bawah tegak lurus dan berpotongan di diagonal sisi), nanti dicari diagonal sisinya. G : oh ya... jadi nyari proyeksinya dari diagonal sisi? F25: Iya mbak G : Kalau untuk perhitungannya? F25: pakai sistem perbandingan sisi mbak G : jadi anda kalau dari gambar ke perhitungan gak bingung ya? F25: gak mbak G : untuk soal no 3 bagaimana? Lebih sulit atau tidak? F25: lebih sulit mb, dari gambarnya mau diapain bingung G : maksudnya dimasukkan keperhitungan? (maksudnya ke rumus mana) F25: iya mbak dari gambar itu mau digimanain bingung G : kalau mencari tegak lurus bagaimana? F25: ini mbak yang atas (kubus bagian atas) ditarik tegak lurus tar dicari G : o.. anda tidak merasa terbantu dengan gambar yang ada dalam soal? F25: gak G : soal yang paling sulit dari 3 nomor ini nomor berapa? F25: 3 mbak, bingung gambarnya G : kemarin kita sudah belajar pakai program <i>Cabri 3D</i>, apakah itu membantu anda dalam memahami soal? F25: sedikit, tapi gak banyak. Soalnya kan aku ikut les dan neranginnya lebih jelas. G : kamu lebih suka penjelasan dengan manual? F25: iya mbak, karena manual kalau saya jadi lebih paham, <i>Cabri 3D</i> itu mengerti tapi kurang paham G : kurang paham dibagian mana? F25: itu mbak banyak garis-garisnya bikin bingung G : ok... anda setuju tidak misal program <i>Cabri 3D</i> digunakan untuk pembelajaran dalam kelas? F25: setuju – setuju aja mbak, tapi kalau saya lebih suka manual dan sudah terbiasa dengan manual, jadi gak merasa kesulitan dengan manual.</p>

Keterangan F25 : Siswa kelas XF dengan nomor absen 25
 G : Peneliti

Hasil tes tertulis dan hasil wawancara siswa F25 maka diklasifikasikan ke dalam (2) Siswa yang terbantu dengan program *Cabri 3D*, tetapi tidak mendapat hasil yang memuaskan. Hasil wawancara mendapati bahwa ada sedikit perbedaan antara hasil kuesioner dengan hasil wawancara. Setelah diberi wawancara, siswa menyatakan bahwa sebenarnya siswa tidak benar-benar mengerti akan tampilan program *Cabri 3D* dan siswa mengalami kesulitan untuk memahami tampilan program *Cabri 3D*. Siswa terbiasa dengan gambar manual sehingga kemampuan memahami gambar tiga dimensi menjadi kurang. Selain itu, siswa mengalami kesulitan dalam perhitungan sehingga dapat dinyatakan hasil tes tertulis yang siswa dapatkan bukan hanya karena tidak memahami tampilan *Cabri 3D*, tetapi juga perhitungan matematis yang salah.

Tabel 4.15 Transkrip Wawancara Siswa Kelas XF F35

Nama Siswa	Transkrip Wawancara
F35	<p>G : dari ketiga soal yang kemarin diberikan, sulit gak menurut anda? F35: kalau aku nomor 3 paling bingung, kalau 1 dan 2 gak terlalu bingung udah lumayan bisa.</p> <p>G : dari menggambarnya mengalami kesulitan tidak? F35: 1 dan 2 tidak</p> <p>G : kalau perhitungannya? F35: agak sedikit sulit</p> <p>G : baik, kalau menggambar dengan menghitung lebih sulit yang mana menurut anda? F35: menggambar</p> <p>G : persiapan apa yang anda lakukan untuk mengerjakan tes kemarin? F35: belajar dari soal –soal kemarin yang diberikan, tapi kebetulan gak ngerti no 3 jadi gak tak baca..hehe</p> <p>G : kemarin kita kan belajar pakai <i>Cabri 3D</i>, menurut anda bagaimana? F35: lebih gampang soalnya jadi bisa membayangkan..</p> <p>G : manfaat yang anda dapat dari program <i>Cabri 3D</i> dalam pembelajaran kemarin apa? F35: lebih mempermudah belajarnya, gambar jadi lebih jelas, pemahaman lebih dapat. Soalnya kalau menggambar manual kan gak semua orang gambarnya bisa sama.</p> <p>G : jadi anda lebih suka pakai <i>Cabri 3D</i> daripada manual ya? F35: iya..</p> <p>G : mungkin ada kesulitan yang dialami ketika pakai <i>Cabri 3D</i>?</p>

	<p>F35: gak si, soalnya lebih jelas. G : kalau program <i>Cabri 3D</i> digunakan dalam pembelajaran apakah anda setuju? F35: setuju G : topik lain yang kira – kira bisa dijelaskan dengan program <i>Cabri 3D</i> apa ya selain jarak? F35: volume – volume gitu mbak</p>
--	--

Keterangan F35 : Siswa kelas XF dengan nomor absen 35
 G : Peneliti

Siswa menyatakan bahwa program *Cabri 3D* membantu siswa dalam memahami materi sehingga siswa tidak mengalami kesulitan dalam mengerjakan tes tertulis. Oleh karena itu, siswa diklasifikasikan di (1) Siswa yang terbantu dengan program *Cabri 3D* dan mendapat hasil yang memuaskan. Siswa lebih menguasai materi dengan bantuan program *Cabri 3D* dibanding gambar manual. Program *Cabri 3D* memberikan penanaman konsep terhadap materi. Dalam mengerjakan tes tertulis siswa akan dengan mudah mengerjakan ketika tampilan program *Cabri 3D* yang disajikan benar-benar dikuasai siswa.

Selain wawancara kepada kelas XF, peneliti juga mewawancarai tiga siswa kelas XE dengan nilai tes tertulis terendah, wawancara yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui kesulitan–kesulitan siswa dalam proses pembelajaran dan mencari poin–poin yang dapat disimpulkan untuk membantu mengatasi kesulitan–kesulitan tersebut. Berikut transkrip wawancara siswa kelas XE dalam Tabel 4.16, Tabel 4.17, dan Tabel 4.18.

Tabel 4.16 Transkrip Wawancara Siswa Kelas XE E13

Nama Siswa	Transkrip Wawancara
E13	G : kemarin anda sudah mendapatkan 3 soal tes, menurut anda sulit atau tidak? E13: susah ya susah soalnya gak memperhatikan. G : o.. anda tidak memperhatikan? E13: iya, jujur kan saya mbak. G : iya, sulitnya dimana? E13: dimana – mana mbak.. G : ok.. ini kan ada menggambar, proyeksi, perbandingan dsb. E13 : proyeksi sama menghitung mbak. G : proyeksi sama menghitung? Kalau menggambar bagaimana? E13 : bisa mbak G : dari 3 soal ini soal yang paling sulit nomor berapa? E13 : 1 dan 2, eh 3 dan 1 , eh 1 2 3 G : susahnya karena mencari proyeksi? E13 : iya G : kalau susah mencari proyeksi, anda susahnya karena manual atau bagaimana? E13 : apa ya mbak? (diam) ya karena gak dong! G : apakah anda memerlukan alat peraga untuk membantu pemahaman? E13: maksudnya mbak alat bantu yang seperti apa? G : anda akan lebih mudah menggunakan alat yang bisa untuk membayangkan atau manual saja sudah bisa? E13 : saya lebih paham kalau penjelasan pakai alat yang bisa dibayangkan mbak daripada manual.

Keterangan E13 : Siswa kelas XE dengan nomor absen 13
 G : Peneliti

Kesulitan-kesulitan siswa dalam materi jarak garis dengan bidang adalah menentukan proyeksi dan perhitungan matematis. Siswa mengalami kesulitan ketika menggambar proyeksi secara manual dan sulit melakukan perhitungan. Siswa akan mengalami kesulitan dalam perhitungan matematis ketika siswa tidak memahami gambar yang dimaksud dari soal. Oleh sebab itu, hal pertama yang harus dikuasai adalah siswa mampu menggambar situasi soal untuk membantu langkah-langkah selanjutnya.

Untuk mengatasi kesulitan-kesulitan dalam memahami materi jarak garis dengan bidang, siswa merasa perlu sebuah alat bantu. Alat bantu

untuk membantu siswa dalam menggambar situasi soal geometri sehingga siswa mempunyai gambaran yang benar terhadap soal, tidak seperti manual yang gambarnya sulit dimengerti.

Tabel 4.17 Transkrip Wawancara Siswa Kelas XE E15

Nama Siswa	Transkrip Wawancara
E15	<p>G : dari soal nomor 1 – 3, menurut anda sulit atau tidak? E15: sulit mbak G : sulitnya karena apa? E15: susah menentukan rumus G : maksudnya rumus yang bagaimana? E15 : ini mbak kalau dari gambar ini ke rumus, gambar ini ke rumus G : perhitungan maksud anda? E15: huum mbak G : jadi dari soal mau dibawa ke perhitungan bingung mau pakai perhitungan yang seperti apa? E15: iya mbak, kalau menggambarinya gak terlalu bingung. Tapi dari gambar ke perhitungan itu yang bingung. G : yuk kita lihat nomor 1 , dari ini ke ini proyeksinya mana? E15: ini dari ini ke ini pakai diagonalnya G : yang paling sulit no berapa? E15 : semua, sulit menentukan gambar terus kebagian – bagian kecilnya. G : kalau manual anda merasa bingung untuk memahami tidak? E15: iya mbak. G :kalau ditawarkan ada media yang bisa membantu dalam membayangkan, anda lebih terbantu mempelajari pakai manual atau pakai media? E15: pakai media mbak lebih membantu</p>

Keterangan E15 : Siswa kelas XE dengan nomor absen 15
 G : Peneliti

Siswa mengalami kesulitan dalam memahami gambar. Setelah menggambar situasi soal siswa mengalami kesulitan dalam menerjemahkan soal ke dalam perhitungan matematis. Hal ini dikarenakan, konsep yang ada pada diri siswa masih kurang. Dalam kegiatan belajar mengajar, siswa hanya mendengarkan penjelasan dari guru dan tidak menanyakan hal-hal yang belum dipahami sehingga mengakibatkan mengalami kesulitan dalam mengerjakan tes tertulis.

Siswa merasa perlu adanya alat bantu untuk memahami materi untuk membayangkan situasi soal daripada sekedar penjelasan dengan manual.

Tabel 4.18 Transkrip Wawancara Siswa Kelas XE E20

Nama Siswa	Transkrip Wawancara
E20	G : dari soal nomor 1 – 3, menurut anda sulit atau tidak? E20 : sulit mbak G : sulitnya karena apa? E20 : susahnya itu...(berhenti). Masalahnya kemarin tu ngeblank jadi nentuinnya ini disini,,, ini disini (nunjuk–nunjuk gambar) itu susah. G : jadi nyari proyeksinya yang susah kalau nomor 1? E20 : iya mbak G : kalau nomor 2? E20 : soal nomor 2 apa si mbak (melihat soal). O iya ini kemarin karena bentuk akar $3\sqrt{6}$. Nah bingung karena memakai akar terus nyari panjang ini (nunjuk panjang sisi miring). G : ok.. kalau proyeksinya bagaimana? E20 : kalau proyeksi kan dari sini ke sini to mbak? (menunjuk garis YZ ke bawah diagonal sisi) G : kalau nomor 3? E20 : gak sempet ngerjain mbak G : kalau dari 3 soal ini yang paling sulit nomor berapa? E20 : nomor 3 mbak, sulit dalam memahami soal. G : apakah anda membutuhkan alat bantu untuk membantu belajar dalam topik ini? E20 : tergantung medianya mbak, kan gak tahu. G : ok... anda lebih mudah memahami materi dengan media yang bisa dilihat atau pakai manual? E20 : manual

Keterangan E20 : Siswa kelas XF dengan nomor absen 20
 G : Peneliti

Siswa E20 mengalami kesulitan dalam menentukan proyeksi (dalam soal nomor 1), dalam melakukan perhitungan dengan akar (dalam soal nomor 2), dalam memahami soal (dalam soal nomor 3). Siswa merasa perlu adanya alat bantu untuk membantu dalam memahami materi jarak garis dengan bidang.

Dari ketiga wawancara di atas, jelas bahwa siswa dengan pembelajaran konvensional mengalami kesulitan-kesulitan dalam

memahami materi. Siswa kesulitan dalam memahami situasi soal, kemudian memahami soalnya sendiri, dan kesulitan bagaimana mengerjakan soal tersebut. Pembelajaran konvensional yang berlangsung dengan penjelasan hanya menggunakan papan tulis sebagai media untuk memberi penjelasan kurang efektif untuk siswa. Dari kegiatan belajar mengajar, tampak siswa menjadi kurang antusias yang mengakibatkan siswa tidak menguasai materi dengan baik.

D. Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas pembelajaran dengan program *Cabri 3D* dibanding pembelajaran konvensional pada topik jarak garis dengan bidang dalam bangun ruang.

1. Manfaat Program *Cabri 3D* untuk Mengatasi Kesulitan Siswa

Berdasarkan identifikasi yang peneliti lakukan dibantu dengan guru bidang studi matematika SMA N 1 Depok Yogyakarta dan dosen pembimbing, pada materi jarak garis dengan bidang dalam bangun ruang, didapatkan kesulitan-kesulitan yang dialami siswa terhadap materi tersebut. Berikut kesulitan-kesulitan yang terdapat pada materi jarak garis dengan bidang dalam bangun ruang.

- a. Menggambar jarak garis ke bidang dalam bangun ruang.
- b. Menentukan panjang garis dari pythagoras.
- c. Menentukan diagonal sisi dan diagonal ruang.
- d. Menentukan proyeksi garis ke bidang.

- e. Membandingkan panjang sisi.

Berdasarkan hasil kuesioner didapat persentase kesulitan-kesulitan dari siswa kelas XF, berikut rinciannya.

- a. Dari 36 siswa, terdapat 12 siswa yang mengalami kesulitan dalam menggambar jarak garis dengan bidang dalam bangun ruang sehingga persentase kesulitan dalam menggambar adalah 33,3%.
- b. Dari 36 siswa, terdapat 6 siswa yang mengalami kesulitan dalam menentukan panjang garis dari *pythagoras* sehingga persentase kesulitan dalam menggambar adalah 16,6%.
- c. Dari 36 siswa, terdapat 6 siswa yang mengalami kesulitan dalam menentukan diagonal sisi dan diagonal ruang sehingga persentase kesulitan dalam menggambar adalah 16,6%.
- d. Dari 36 siswa, terdapat 28 siswa yang mengalami kesulitan dalam menentukan proyeksi garis dengan bidang sehingga persentase kesulitan dalam menggambar adalah 77,7%.
- e. Dari 36 siswa, terdapat 15 siswa yang mengalami kesulitan dalam membandingkan panjang sisi sehingga persentase kesulitan dalam menggambar adalah 41,6%.

Dari persentase di atas, dapat dilihat bahwa persentase kesulitan tertinggi adalah menentukan proyeksi garis dengan bidang dengan persentase 77,7%. Selanjutnya, membandingkan panjang sisi dengan persentase 41,6% dan menggambar jarak garis dengan bidang dalam bangun ruang dengan persentase 33,3%, sedangkan untuk menentukan

panjang garis dari *pythagoras* dan menentukan diagonal sisi dan diagonal ruang mempunyai persentase 16,6%.

Penentuan proyeksi merupakan salah satu syarat penting dalam menentukan jarak garis dengan bidang dalam bangun ruang. Untuk mendapatkan panjang jarak garis dengan bidang, pada intinya adalah mencari proyeksi dari garis dengan bidang. Ketika siswa mengalami kesulitan dalam menentukan proyeksi, maka siswa akan mengalami kesulitan dalam menentukan jarak. Menentukan jarak dengan manual merupakan hal yang sulit bagi siswa. Siswa sulit membayangkan proyeksi dalam bangun ruang. Oleh karena itu, memerlukan media tiga dimensi yang dapat membantu siswa dalam membayangkan dan menentukan proyeksi. Di dalam program *Cabri 3D* terdapat *toolbar perpendicular* yang berfungsi untuk mencari tegak lurus garis dengan bidang sehingga siswa dapat menentukan proyeksi garis dengan bidang.

Dalam membandingkan panjang sisi dinyatakan oleh 41,6% siswa kelas XF merupakan materi yang sulit. Seringkali siswa kurang teliti dalam perhitungan dan salah dalam menentukan perbandingan panjang yang setara. Program *Cabri 3D* memberikan fasilitas untuk mengecek panjang sisi dengan *toolbar length* yang berfungsi untuk menentukan panjang sisi.

Dalam menggambar jarak garis dengan bidang dalam bangun ruang dinyatakan oleh 33,3% siswa kelas XF merupakan materi yang sulit. Dalam memahami soal bangun ruang, hal pertama yang dilakukan adalah

memahami situasi soal dan selanjutnya menggambar situasi soal. Kesulitan menggambar situasi soal mengakibatkan mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal. Program *Cabri 3D* adalah program yang memberikan fasilitas untuk menyajikan bangun ruang. Dengan program *Cabri 3D* siswa terbantu dalam menggambar jarak garis dengan bidang dalam bangun ruang.

Selanjutnya, menentukan panjang sisi dari *pythagoras* serta menentukan diagonal sisi dan diagonal ruang dirasa sulit oleh 16,6% siswa kelas XF. Program *Cabri 3D* memberikan fasilitas untuk menentukan panjang sisi, panjang diagonal sisi, dan panjang diagonal ruang dengan *line* untuk menentukan garis dan *length* untuk menentukan panjang.

Dari kelima kesulitan yang dialami siswa, maka tepat bahwa program *Cabri 3D* menjadi salah satu alternatif untuk membantu siswa dalam memahami materi jarak garis dengan bidang dalam bangun ruang. Menurut Oldknow dan Tetlow, program *Cabri 3D* memberikan beberapa *toolbar* untuk penyelesaian soal dimensi tiga.

2. Hasil Belajar Siswa

Berdasarkan hasil identifikasi hasil tes tertulis siswa, terdapat beberapa kesalahan yang sering dilakukan siswa baik dalam melakukan pemahaman masalah ataupun dalam melakukan perhitungan matematika.

a. Memahami Masalah

Dalam menyelesaikan soal bangun ruang seringkali siswa melakukan kesalahan-kesalahan awal yang mengakibatkan siswa tidak

dapat menyelesaikan soal dengan baik pada tahap berikutnya. Kesalahan yang sering dilakukan siswa adalah.

- 1) Siswa tidak menggambar situasi soal

Untuk menyelesaikan soal bangun ruang hal pertama yang dilakukan adalah siswa memahami maksud dari masalah yang ada. Masalah dari soal direpresentasikan dengan sebuah gambar akan membuat siswa menjadi lebih mudah dalam mengerjakan soal. Berikut contoh salah satu pekerjaan siswa yang tidak menggambar situasi soal sehingga pekerjaan siswa menjadi tidak optimal.

Contoh:

Handwritten solution for a 3D problem:

$$\begin{aligned}
 3) \quad 2B &= \sqrt{3^2 + 4^2} \\
 &= \sqrt{9 + 16} \\
 &= \sqrt{25} \\
 &= 5 \\
 C'B &= \sqrt{5^2 - 4^2} \\
 &= \sqrt{25 - 16} \\
 &= \sqrt{9} \\
 &= 3 \\
 2C' &= 5 - 3 \\
 &= 2 \\
 CG \text{ terhadap } BF/2 &= \sqrt{2^2 + 4^2} \\
 &= \sqrt{4 + 16} \\
 &= \sqrt{20} \\
 &= 5\sqrt{2}
 \end{aligned}$$

15

Gambar 4.7 Penyelesaian Tanpa Menggambar Situasi Soal

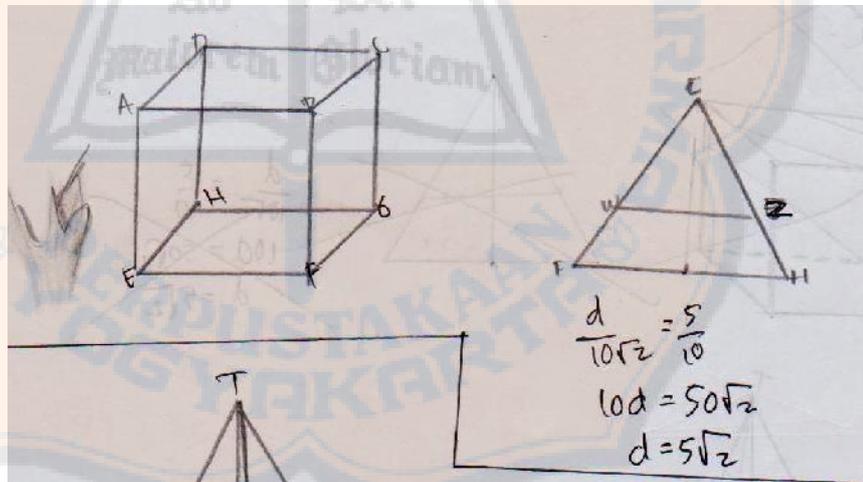
Pekerjaan siswa tidak menggambar situasi soal, siswa langsung mengerjakan dengan perhitungan matematika. Akibatnya, siswa tidak mengerti apa yang menjadi permasalahan dan apa yang harus dikerjakan. Dalam soal nomor 3 ini yang ditanyakan adalah

jarak garis CG dengan bidang BFYZ, yang seharusnya dicari adalah panjang CC_1 yaitu 4 cm.

2) Siswa tidak menuliskan apa yang diketahui

Selain menggambar situasi soal, siswa juga perlu untuk menuliskan kembali apa yang diketahui ke dalam gambar pekerjaan siswa sehingga menjadi lebih jelas gambar yang siswa hasilkan. Penyelesaian dengan menulis apa yang diketahui menjadikan alur berpikir siswa dalam menyelesaikan soal menjadi terlihat lebih sistematis. Berikut contoh pekerjaan siswa yang tidak menuliskan kembali apa yang diketahui dalam soal.

Contoh:



Gambar 4.8 Penyelesaian Tanpa Menulis yang Diketahui

Dari soal nomor 1 di atas, siswa tidak menuliskan apa yang diketahui dan ditanya sehingga terlihat pekerjaan siswa kurang dimengerti karena tidak sistematis.

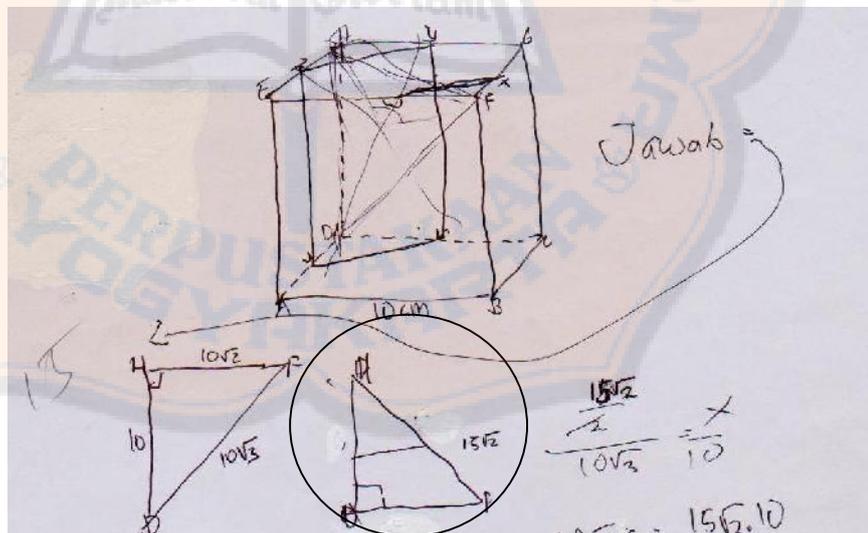
b. Melakukan Perhitungan Matematis

Perhitungan matematis seringkali menjadi masalah pada siswa dalam mengerjakan soal matematika. Terdapat dua hal yang menjadi penting dalam melakukan perhitungan matematis.

1) Persepsi/Menafsirkan gambar

Siswa seringkali mempunyai persepsi yang salah terhadap soal. Siswa salah merepresentasikan soal yang ada ke dalam bentuk matematika dan siswa salah dalam memahami pertanyaan soal yang dimaksud. Dengan keadaan demikian, maka pastilah siswa akan mendapatkan perhitungan yang salah. Berikut contoh kesalahan persepsi yang dilakukan oleh siswa.

Contoh:



Gambar 4.9 Penyelesaian Siswa dengan Persepsi/Penafsiran Salah

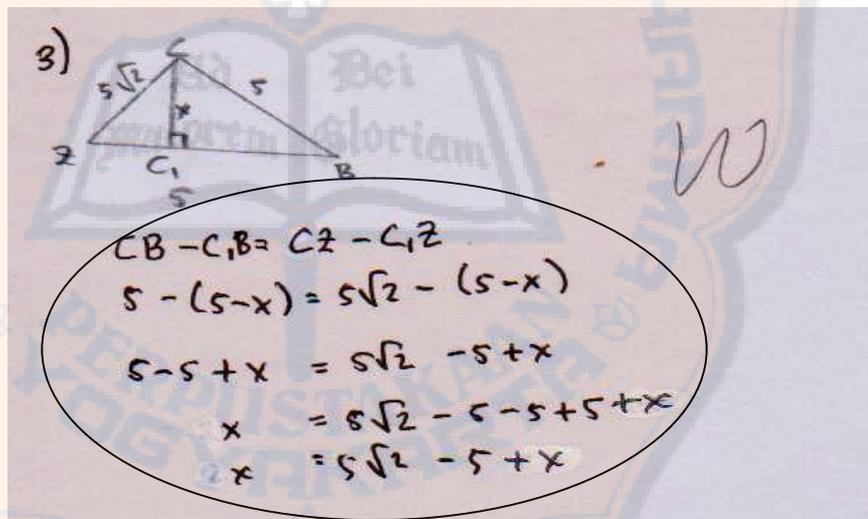
Dari soal nomor 1, siswa menggambar situasi soal dari gambar kubus utuh dianalisis menjadi bentuk segitiga. Pertanyaan soal adalah tentukan jarak WX ke bidang UVYZ. Siswa

mengalami kesalahan memahami soal ke dalam bentuk gambar segitiga.

2) Perhitungan

Siswa kurang teliti dalam melakukan perhitungan, seperti dalam wawancara dengan salah satu siswa dikatakan bahwa siswa mengalami kesulitan ketika siswa bertemu dengan soal yang menggunakan akar. Dari situasi demikian, terlihat bahwa siswa kurang menguasai soal dengan angka-angka yang rumit. Berikut salah satu contoh kesalahan perhitungan yang dilakukan siswa.

Contoh:



Gambar 4.10 Penyelesaian Siswa dengan Perhitungan yang Salah

Pekerjaan salah satu siswa dengan soal nomor 3, siswa mencari panjang CC_1 . Untuk mencari panjang CC_1 adalah

$$\Delta C_1CB = \Delta C_1CZ$$

$$\sqrt{5^2 - (5-x)^2} = \sqrt{(5\sqrt{2})^2 - x^2}$$

Dari tahap awal perhitungan siswa sudah salah sehingga perhitungan selanjutnya akan tetap salah.

3. Efektivitas Pembelajaran Dengan Program *Cabri 3D*

Menurut Kartika Budi (2001 : 48), suatu strategi adalah efektif bila dapat melibatkan siswa secara aktif dalam proses pembelajaran, dan berhasil mencapai tujuan yang ditetapkan.

Dari data pengamatan, terjadi perbedaan situasi antara kedua subyek penelitian. Siswa kelas XF terlihat lebih antusias dan aktif mengikuti kegiatan belajar mengajar. Kesiapan siswa dalam mengikuti kegiatan masih terlihat kurang, siswa tampak ramai ketika peneliti masuk ke dalam kelas dan terlihat tidak siap mengikuti kegiatan belajar mengajar. Siswa menerima materi yang disampaikan guru dengan seksama dan memperhatikan tampilan program *Cabri 3D*. Dalam penyajian materi, siswa antusias dan menanyakan hal yang tidak dimengerti. Selanjutnya, dalam mengerjakan latihan soal siswa aktif berdiskusi dengan teman dan aktif menanyakan hal-hal yang belum dimengerti. Untuk mengecek jawaban latihan soal dan untuk membantu memahami situasi soal, peneliti menampilkan tampilan program *Cabri 3D* dan siswa memperhatikan presentasi yang peneliti berikan.

Situasi kelas XE terlihat kurang hidup, siswa hanya melihat penjelasan dari peneliti dan tidak antusias bertanya ataupun berdiskusi dengan teman mengenai materi. Dalam pemberian materi dan pengerjaan latihan soal, siswa lebih menunggu penjelasan peneliti dan siswa

mengalami kesulitan dalam menggambar situasi. Saat penjelasan selesai dan siswa ditanya apakah sudah mengerti, siswa hanya diam dan tidak memberikan pertanyaan apa pun.

Pada kelas XE, ada perbedaan yang tampak dalam hal keaktifan siswa untuk mengikuti kegiatan belajar mengajar yang tidak sebaik pada kelas XF. Siswa cenderung pasif, siswa hanya menerima materi dari peneliti, mencatat, dan sangat sedikit siswa yang berani bertanya akan materi dan berani untuk mengerjakan di papan tulis. Diskusi di kelas pun tidak tampak hidup, tidak seperti di kelas XF. Dari kegiatan belajar mengajar, antara dua kelas ini terlihat bahwa siswa kelas XF lebih aktif dan antusias. Hal ini sesuai dengan pernyataan guru bahwa situasi kelas XF lebih kondusif daripada XE.

Program *Cabri 3D* yang diberikan di kelas XF dengan situasi kelas lebih aktif, mengakibatkan siswa lebih mudah dalam memahami materi yang diberikan oleh peneliti. Sehingga, hasil belajar siswa kelas XF lebih baik daripada kelas XE dengan situasi kelas kurang aktif. Namun lain hal apabila program *Cabri 3D* diberikan kepada kelas XE, mungkin hasilnya tidak signifikan ketika program *Cabri 3D* diberikan di kelas XF. Tetapi dalam penelitian ini program *Cabri 3D* cukup membantu siswa dalam memahami materi dalam pembelajaran. Dari ulasan ini, dapat disimpulkan bahwa apa yang dikatakan oleh Kartika Budi (2001 : 48) sejalan dengan penelitian yang peneliti lakukan.

Hasil kuesioner terdapat 2 siswa yang menyatakan program *Cabri 3D* tidak terlalu membantu dalam memahami materi dan 2 siswa menyatakan program *Cabri 3D* tidak membantu dalam memahami materi. Berbagai alasan yang diberikan oleh siswa, antara lain sebagai berikut.

1. Siswa terbiasa dengan manual dan mengalami kesulitan dalam memahami gambar tiga dimensi.
2. Program *Cabri 3D* dapat dilihat dari berbagai arah sehingga beberapa siswa mengalami kesulitan untuk menangkap gambar yang diputar-putar ke berbagai arah tersebut.
3. Tampilan program *Cabri 3D* dalam materi jarak garis dengan bidang dalam bangun ruang menampilkan banyak garis.

Dari pernyataan-pernyataan siswa di atas, maka refleksi bagi peneliti untuk mendesain tampilan *Cabri 3D* dengan memperhatikan hal tersebut. Memang kemampuan siswa dalam memahami gambar tiga dimensi berbeda antara satu dengan yang lainnya, ada siswa yang mempunyai kemampuan baik dalam melihat gambar-gambar tiga dimensi, tetapi ada juga siswa yang justru mengalami kesulitan. Oleh karena itu, untuk mendesain pembelajaran dengan bantuan program *Cabri 3D* harus dipersiapkan secara matang.

Berdasarkan pernyataan Wina (2006 : 162), kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi khususnya teknologi informasi, sangat berpengaruh terhadap penyusunan dan implementasi strategi pembelajaran. Melalui kemajuan tersebut, para guru dapat menggunakan

berbagai media sesuai dengan kebutuhan dan tujuan pembelajaran. Dengan menggunakan media komunikasi, bukan hanya dapat mempermudah dan mengefektifkan proses pembelajaran, akan tetapi juga membuat proses pembelajaran menjadi lebih menarik. Dari pernyataan tersebut, tampak bahwa peran guru penting dalam menentukan strategi belajar, guru harus mengetahui apa yang diperlukan siswa dalam pembelajaran.

Untuk memahami materi jarak garis dengan bidang dalam bangun ruang, siswa memerlukan alat bantu berupa media yang berfungsi membantu siswa dalam memahami situasi soal. Program *Cabri 3D* membantu siswa dalam memahami situasi soal secara nyata sehingga siswa menjadi lebih mudah memahami materi dan membuat siswa menjadi antusias dalam mengikuti proses belajar mengajar, yang dapat dilihat di lembar pengamatan. Hal ini dapat dikatakan bahwa teori Wina sejalan dengan penelitian yang dilakukan.

Dari hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran dengan program *Cabri 3D* lebih efektif dibanding pembelajaran dengan konvensional karena untuk memahami materi jarak garis dengan bidang dalam bangun ruang diperlukan alat bantu untuk memberikan gambaran secara nyata tentang materi yang diberikan. Salah satu alat bantu yang dapat membantu siswa memahami materi jarak garis dengan bidang dalam bangun ruang adalah media yang disini peneliti menggunakan program *Cabri 3D*.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Terdapat perbedaan hasil belajar siswa antara pembelajaran dengan program *Cabri 3D* dibanding pembelajaran konvensional. Pembelajaran dengan program *Cabri 3D* pada kelas XF mempunyai hasil belajar yang lebih baik daripada pembelajaran konvensional pada kelas XE. Hal ini ditunjukkan dengan nilai rata-rata kelas XF yaitu 81,55 dan nilai rata-rata kelas XE adalah 54,08. Selain nilai rata-rata kelas juga dilihat dari hasil belajar siswa yang memenuhi KKM. Kelas XF terdapat 80,55% siswa yang memenuhi KKM, sedangkan kelas XE terdapat 25,71% siswa yang memenuhi KKM.
2. Selain dilihat dari hasil belajar, pembelajaran dengan program *Cabri 3D* dinyatakan lebih efektif dilihat dari data pengamatan, hasil kuesioner dan wawancara. Dari keempat komponen tersebut terlihat bahwa siswa merasa terbantu dengan program *Cabri 3D* dalam memahami materi jarak garis ke bidang dalam bangun ruang. Dengan pernyataan siswa dan beberapa data maka dinyatakan bahwa program *Cabri 3D* yang diberikan di kelas XF lebih efektif dibanding pembelajaran konvensional yang diberikan di kelas XE.

B. Saran

Saran– saran yang dapat diberikan oleh peneliti adalah sebagai berikut.

1. Dalam pembelajaran, guru sebaiknya memikirkan metode dan media pembelajaran yang sesuai dengan kemampuan siswa sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai.
2. Metode dan media yang diterapkan guru di dalam kelas harus dipersiapkan secara matang, dan didesain sedemikian rupa sehingga dapat mendukung dalam pembelajaran serta dapat membantu siswa dalam memahami materi.

C. Keterbatasan Penelitian

Dalam melakukan penelitian ini, peneliti mengalami hambatan-hambatan yang mengakibatkan adanya keterbatasan dalam penelitian. Keterbatasan tersebut antara lain sebagai berikut:

1. Kegiatan belajar mengajar dilakukan hanya 2 pertemuan saja, padahal untuk memahami materi dan soal yang peneliti berikan tergolong sulit dan membutuhkan waktu yang tidak hanya cukup dengan 2 kali pertemuan.
2. Situasi antara dua kelas perbandingan tidak sama. Kelas XF adalah kelas dengan siswa yang cukup antusias dalam mengikuti pembelajaran, sedangkan kelas XE adalah kelas dengan siswa yang kurang antusias dalam mengikuti pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Accacina, G and Rogora, E. 2006. *Using Cabri 3D Diagrams For Teaching Geometry*. [Online]. Tersedia: <http://www.didmatcofin05.unimore.it/online/Home/Prodotti/Prodotti2006/documento> [10 Januari 2012].
- Aksin, Nur dkk. 2010. *Matematika untuk SMA/MA kelas X semester 2*. Klaten: Intan Pariwara.
- Depdiknas. 2008. *Kamus Besar Bahasa Indonesia Pusat Bahasa Edisi Keempat*. Jakarta: Gramedia Pustaka.
- Djemari Mardapi. 2007. *Teknik Penyusunan Instrumen Tes dan Nontes*. Yogyakarta : Mitra Cendikia.
- Forum, Mathematics. 2009. *Mathematics for senior high school year X*. Jakarta: Yudhistira.
- Herman Hudojo. 1998. *Mengajar Belajar Matematika*. Jakarta: Depdikbud, LPTK.
- <http://id.shvoong.com/social-sciences/education/21008437-Faktor-faktor-yang-mempengaruhi-efektivitas/> (diakses 15 Maret 2012).
- <http://www.cabri.net/cabri2/historique-e.php/> (diakses 20 Maret 2012).
- [http://www.scribd.com/doc/22186682/Beberapa-Pengertian-Efektif-Dan Efisien/](http://www.scribd.com/doc/22186682/Beberapa-Pengertian-Efektif-Dan-Efisien/) (diakses 15 Maret 2012).
- <http://juprimalino.blogspot.com/2012/02/pengertian-hasil-belajar-oleh-james-o-html/> (diakses 1 Maret 2012).
- Jonathan Sarwono, 2006. *Metode Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Kartika Budi. 2001. *Berbagai Strategi untuk Melibatkan Siswa Secara Aktif dalam Proses Pembelajaran Fisika di SMU, Efektivitasnya, dan Sikap Mereka pada Strategi Tersebut*. USD: Widya Dharma edisi April 2001.
- Lexy, J, Moleong, 2007. *Metodologi Penelitian Kualitatif Edisi Revisi*. Bandung : Remaja Rosdakarya.
- Marpaung, Yansen. 1992. *Peranan Modus Representasi dalam Proses Berpikir Memahami Konsep Algoritma*. USD: Widya Dharma edisi April 1992.

Mithalal, L. 2009. *3D Geometry and Learning of Mathematical Reasoning*. [Online]. Tersedia: <http://www.inrp.fr/publications/edition-electronique/cerme6/wg5-13-mithalal.pdf> [12 Maret 2012].

Muhibbin Syah. 2003. *Psikologi Belajar*. Jakarta: Raja Grafindi Persada.

Oldknow, A. and Tetlow, L. 2008. *Using Dynamic Geometry Software to Encourage 3D Visualisation and Modelling*. [Online]. Tersedia: <http://php.radford.edu/~ejmt/Stuff> [10 Maret 2012].

Ratna Wilis. 2006. *Teori-Teori Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Erlangga.
Sadiman, Arif dkk. 2002. *Media Pendidikan Pengertian, Pengembangan, dan Pemanfaatannya*. Jakarta : Rajawali Press.

Suwarsono, St. 2001. *Pengembangan Kemampuan Siswa dalam Geometri*. USD: Widya Dharma edisi Oktober 2001.

Wina Sanjaya. 2006. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Bandung: Kencana Prenada Media.



LAMPIRAN A

Lampiran A.1 Skenario Pembelajaran

Lampiran A.2 Soal Latihan

Lampiran A.3 Kunci Jawaban Soal Latihan

Lampiran A.4 Soal Tes Tertulis

Lampiran A.5 Kunci Jawaban Tes Tertulis dan Pedoman Penilaian



LAMPIRAN A.1

SKENARIO PEMBELAJARAN

A. Standar Kompetensi

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

B. Kompetensi Dasar

Menentukan jarak dalam bidang ruang

C. Indikator Pencapaian Kompetensi

Menggambar dan menghitung jarak garis ke bidang dalam bangun ruang

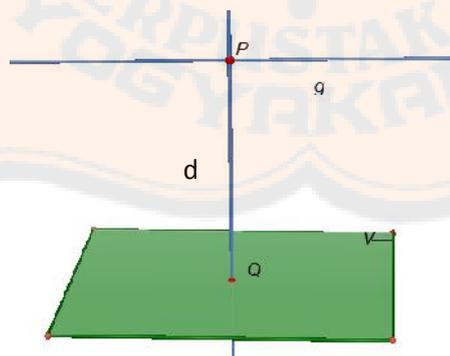
D. Tujuan

Siswa mampu menyelesaikan soal – soal dalam menentukan jarak garis ke bidang dalam bangun ruang

E. Materi Ajar

Jarak antara garis dengan bidang

Jarak antara garis dan bidang yang saling sejajar adalah panjang ruas garis yang tegak lurus dengan garis dan bidang tersebut. Pada gambar di bawah, jarak antara garis g dengan bidang V adalah panjang ruas garis PQ yang tegak lurus garis g dan bidang V , yaitu d .

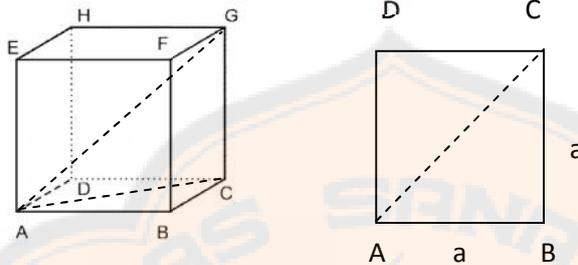


Analisis kubus

Diketahui kubus ABCD.EFGH memiliki panjang rusuk a cm.

1. Menentukan panjang diagonal sisi.

Perhatikan $\triangle ABC$ siku – siku di B.



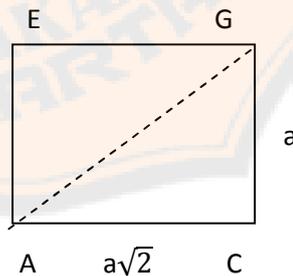
Pada $\triangle ABC$ berlaku rumus phytagoras

$$\begin{aligned} AC &= \sqrt{AB^2 + BC^2} \\ &= \sqrt{a^2 + a^2} \\ &= \sqrt{2a^2} \\ &= a\sqrt{2} \text{ Cm} \end{aligned}$$

2. Menentukan panjang diagonal ruang . Perhatikan $\triangle ACG$ siku – siku di C.

Pada $\triangle ACG$ berlaku :

$$\begin{aligned} AG &= \sqrt{AC^2 + CG^2} \\ &= \sqrt{(a\sqrt{2})^2 + a^2} \\ &= \sqrt{3a^2} \\ &= a\sqrt{3} \text{ Cm.} \end{aligned}$$



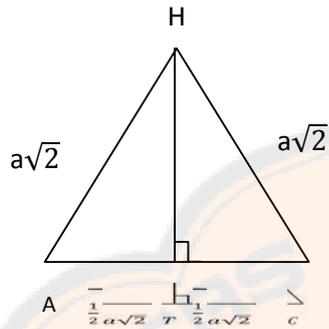
3. Menentukan jarak titik H (titik sudut) ke garis AC (diagonal sisi).

$\triangle ACH$ sama sisi dengan panjang sisi $a\sqrt{2}$ cm.

$$AT = \frac{1}{2}AC = \frac{1}{2} \cdot a\sqrt{2} = \frac{1}{2}a\sqrt{2} \text{ cm.}$$

Jarak titik H ke garis AC adalah HT.

$$HT = \sqrt{AH^2 - AT^2} = \sqrt{(a\sqrt{2})^2 - \frac{1}{2}a^2} = \sqrt{\frac{3}{2}a^2} = \frac{1}{2}a\sqrt{6} \text{ cm}$$



4. Menentukan jarak titik H ke garis AG.

Segitiga AGH siku – siku di H.

HG = a cm (panjang rusuk)

AH = $a\sqrt{2}$ cm (panjang diagonal sisi)

AG = $a\sqrt{3}$ cm (panjang diagonal ruang)

Jarak titik H ke garis AG adalah SH.

Luas segitiga AGH:

$$L_{\Delta AGH} = \frac{1}{2} \cdot AG \cdot SH \text{ atau } L_{\Delta AGH} = \frac{1}{2} \cdot HG \cdot AH$$

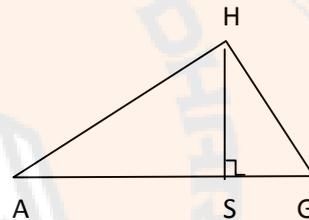
Sehingga:

$$\frac{1}{2} \cdot AG \cdot SH = \frac{1}{2} \cdot HG \cdot AH$$

$$\Leftrightarrow AG \cdot SH = HG \cdot AH$$

$$\Leftrightarrow a\sqrt{3} \cdot SH = a \cdot a\sqrt{2}$$

$$\Leftrightarrow SH = \frac{a \cdot a\sqrt{2}}{a\sqrt{3}} = \frac{a\sqrt{2}}{\sqrt{3}} \cdot \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = \frac{1}{3}a\sqrt{6} \text{ cm.}$$



F. Metode Pembelajaran

Ceramah, diskusi, dan Tanya jawab

G. Proses Belajar Mengajar

Pertemuan Pertama

No	Kegiatan	Alokasi Waktu	Keterangan
1.	Pendahuluan: <ul style="list-style-type: none"> - Berdoa - Guru mengecek kesiapan siswa untuk memulai pembelajaran. - Guru mengingatkan kembali tentang diagonal sisi dan diagonal ruang. 	10 menit	
No	Kegiatan	Alokasi Waktu	Keterangan
2.	Kegiatan Inti: <p>Ekplorasi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru menyampaikan materi tentang jarak garis ke bidang dan memberikan contoh soal untuk siswa yaitu jarak garis AF ke CDHG pada kubus ABCD.EFGH <p>Elaborasi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Siswa diberikan beberapa soal serupa tentang jarak garis ke bidang, lalu siswa mencoba menyelesaikan dengan menggambar bangun tersebut/dibantu guru menggambar bangun dengan program <i>Cabri 3D</i> (LP1). - Siswa diberikan latihan – latihan soal tentang jarak garis ke bidang dengan kerja keras, kreatif, dan tanggung jawab. <p>Konfirmasi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Siswa mengerjakan, guru berkeliling untuk membantu siswa yang mengalami kesulitan - Salah satu siswa maju mengerjakan dipapan tulis (mendapat nilai keaktifan) 	30 menit	Tatap muka
3.	Penutup <ul style="list-style-type: none"> - membuat kesimpulan tentang materi yang telah dipelajari - Guru menyampaikan rencana pembelajaran pertemuan selanjutnya 	5 menit	

Pertemuan kedua

No	Kegiatan	Alokasi Waktu	Keterangan
1.	Pendahuluan: <ul style="list-style-type: none"> - Berdoa - Guru menyiapkan kelas, apa sudah siap untuk memulai pembelajaran. - Guru mengingatkan materi sebelumnya tentang jarak garis ke bidang dengan menyampaikan point – point penting dari materi. 	7 menit	

No	Kegiatan	Alokasi Waktu	Keterangan
2.	<p>Kegiatan Inti:</p> <p>Ekplorasi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru menyampaikan tugas yang harus dikerjakan dan menjelaskan soal – soal yang akan diberikan. <p>Elaborasi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Siswa diberi lembar soal yang harus dikerjakan sendiri untuk latihan pemahaman materi. (LP2) <p>Konfirmasi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Siswa mengerjakan, guru berkeliling untuk membantu siswa yang mengalami kesulitan - Siswa dan guru mengecek bersama jawaban yang telah dihasilkan dengan menggambar/bantuan program <i>Cabri 3D</i> 	33 menit	Tatap muka
3.	<p>Penutup</p> <ul style="list-style-type: none"> - membuat kesimpulan tentang materi yang telah dipelajari - guru menyampaikan mengenai tes topiK jarak garis ke bidang di pertemuan berikutnya. 	5 menit	

Pertemuan ketiga

No	Kegiatan	Alokasi Waktu	Keterangan
1.	<p>Pendahuluan:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Berdoa - Guru menyiapkan kelas, apa sudah siap untuk memulai pembelajaran. 	3 menit	
2.	<p>Kegiatan Inti:</p> <p>Ekplorasi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru menjelaskan mengenai tes yang akan dilaksanakan dan menjelaskan soal – soal yang harus dikerjakan siswa. <p>Elaborasi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Siswa diberi soal tes yang harus dikerjakan sendiri. (LP3) <p>Konfirmasi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Siswa mengerjakan, guru berkeliling untuk mengawasi kerja siswa. 	40 menit	Tatap muka
3.	<p>Penutup</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru memberi motivasi belajar pada siswa untuk materi – materi selanjutnya. 	2 menit	

H. Sumber pembelajaran

1. Aksin,nur.dkk.2010.Matematika untuk SMA/MA kelas X semester 2. Klaten: Intan Pariwara.
2. Forum, Mathematics.2009. Mathematics for senior high school year X.Jakarta:Yudhistira.

I. Alat/ Media

1. Program *Cabri 3D*
2. LCD
3. Proyektor

J. Penilaian

1. Jenis Penilaian

- a. Tes : tes diberikan berupa uraian dengan jumlah soal 3 dalam waktu 60 menit.
- b. Non Tes : Penilaian berupa aspek bertanggung jawab, disiplin, dan kerja keras.

2. Bentuk Soal

- a. Soal Uraian
- b. Lembar pengamatan

3. Kisi – kisi soal

No	Indikator Pencapaian Kompetensi	Teknik	Bentuk Instrumen	Instrumen
1.	Menggambar dan menghitung jarak garis ke bidang dalam bangun ruang a. Mencari diagonal sisi b. Mencari diagonal ruang c. Menggunakan rumus pythagoras d. Menentukan perbandingan panjang sisi	Tes Tertulis	Tes Uraian	Lembar Penilaian dan Lembar Kerja Siswa
2.	Berperilaku kerjakeras, kreatif, dan tanggung jawab	Pengamatan	Lembar Pengamatan Sikap	Lihat Format Pengamatan sikap dalam RPP ini

4. Lembar Soal Penilaian

a. Soal Uraian (terlampir)

(LP1, LP2, dan LP3,)

b. Lembar Pengamatan Sikap Pendidikan Karakter

FORMAT LEMBAR PENGAMATAN SIKAP PENDIDIKAN KARAKTER

No	Nama Siswa	Kerja Keras				Kreatif				Tanggung Jawab			
		A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
1.													
2.													
3.													
4.													
5.													
6.													
	Dan seterusnya												

Keterangan:

- 1. A = Sangat Baik
- 2. B = Baik
- 3. C = Cukup
- 4. D = Kurang

5. Kunci Jawaban

(terlampir)

6. Pedoman Penilaian

Soal Uraian

Ada 3 soal uraian: soal pertama bernilai 30, soal kedua bernilai 30, dan soal ketiga bernilai 40 dengan pembagian nilai seperti terlampir di lembar jawab.

LAMPIRAN A.2

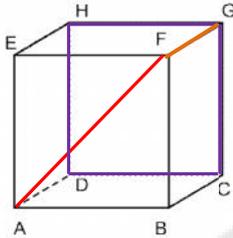
Soal Latihan Jarak Garis dengan Bidang

1. Sebuah kubus ABCD.EFGH dengan panjang rusuk 4 cm. Tentukan:
 - a. jarak garis AF dan bidang CDHG
 - b. Jarak garis FH ke bidang ABCD
2. Diketahui balok ABCD.EFGH dengan panjang rusuk – rusuk $AB = 10$ cm, $BC = 8$ cm, dan $AE = 6$ cm. hitunglah jarak antara garis AE dan bidang BCGF
3. Pada limas segi empat beraturan T. ABCD, $AB = 8$ cm dan tinggi $4\sqrt{6}$ cm. Jika P dan Q berturut – turut merupakan titik tengah TA dan TB, jarak PQ ke bidang ABCD cm
4. Balok ABCD.EFGH berukuran 8 cm x 10 cm x 6 cm. Titik P pada EH dan Q pada AD dengan $EP : PH = 3 : 2$ dan $AQ : AD = 3 : 5$. Jarak garis CG terhadap bidang BFPQ adalah.....
5. Diketahui kubus ABCD.EFGH dengan panjang rusuk 8 cm. Titik P dan Q berturut – turut di tengah EH dan EF. Tentukan jarak PQ terhadap bidang DBG.
6. Diketahui limas T.ABC dengan $AB = AC = 10$ cm $TB = TC = 8$ cm, $TA = 7$ cm, dan $BC = 12$ cm. Titik P, Q, R, dan S berturut – turut titik tengah AB, AC, TC, dan TB. Hitung jarak BC ke bidang PQRS.

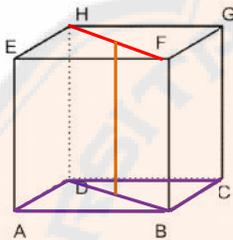
LAMPIRAN A.3

Kunci Jawaban Soal Latihan

1.



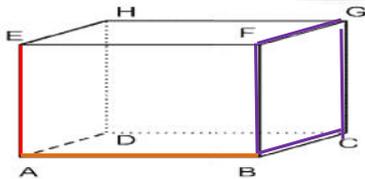
- a. Jarak AF ke CDHG adalah jarak FG sehingga jaraknya 4 cm.



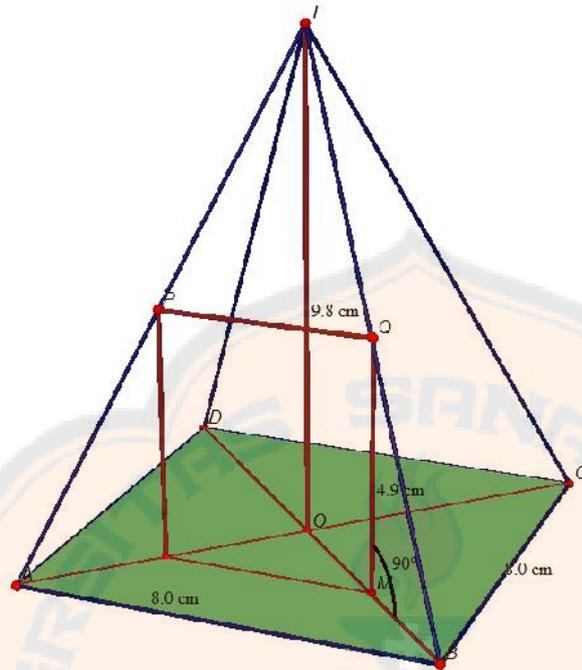
- b. Jarak FH ke bidang ABCD adalah jarak FB/HD sehingga jaraknya 4 cm.

2. Garis AE dan bidang BCGF merupakan garis dan bidang yang sejajar. Jarak antara garis AE dan bidang BCGF ditentukan oleh panjang ruas garis AB, sebab AB tegak lurus garis AE dan juga tegak lurus bidang BCGF pada gambar.

Jadi, jarak antara garis AE dan bidang BCGF yang sejajar itu sama dengan panjang rusuk $AB = 10$ cm.



3.



$$\text{Jarak } BT = \sqrt{OB^2 + OT^2}$$

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

$$= \sqrt{32 + 96} = \sqrt{128} = 8\sqrt{2}$$

$$BQ = 4\sqrt{2}, TQ = 4\sqrt{2}$$

Untuk mencari panjang MQ maka menggunakan perbandingan:

$$\frac{TO}{MQ} = \frac{BT}{QB}$$

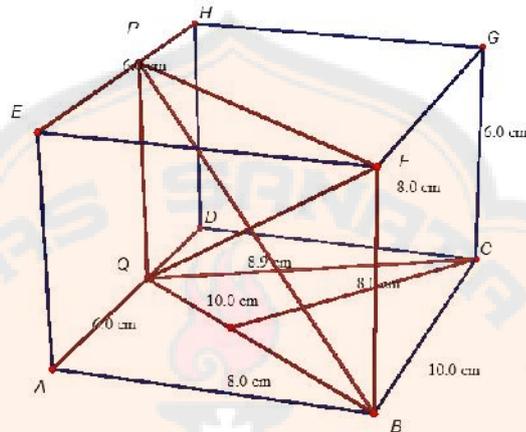
$$\frac{4\sqrt{6}}{MQ} = \frac{8\sqrt{2}}{4\sqrt{2}}$$

$$\frac{4\sqrt{6}}{MQ} = 2$$

$$MQ = \frac{4\sqrt{6}}{2} = 2\sqrt{6} \text{ cm.}$$

Jadi jarak garis PQ ke bidang ABCD adalah $2\sqrt{6} \text{ cm}$.

4.



$EP : PH = 3 : 2$, panjang $EH = 10 \text{ cm}$. $EP = \frac{3}{5} \times 10 = 6 \text{ cm}$, $PH = \frac{2}{5} \times 10 = 4 \text{ cm}$.

$AQ : AD = 3 : 5$, panjang $AD = 10 \text{ cm}$, $AQ = \frac{3}{5} \times 10 = 6 \text{ cm}$, $QD = \frac{2}{5} \times 10 = 4 \text{ cm}$.

$$BQ = \sqrt{AB^2 + AQ^2}$$

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

$$BQ = \sqrt{64 + 36} = \sqrt{100} = 10 \text{ cm}$$

Untuk mencari jarak garis GC ke bidang BFPQ maka kita dapat melihat bentuk segitiga yang dibentuk antara titik BCQ.

$$\text{Panjang } CQ = \sqrt{CD^2 + DQ^2} = \sqrt{8^2 + 4^2} = \sqrt{64 + 16} = \sqrt{80} = 4\sqrt{5}$$

Mencari garis tegak lurus antara titik C ke garis BQ maka tegak lurus di titik C_1 .

Ada 2 segitiga yang terjadi yaitu ΔCC_1Q dan ΔCC_1B .

$\Delta CC_1Q:$ $CC_1 = \sqrt{CQ^2 - QC_1^2}$ $= \sqrt{(4\sqrt{5})^2 - x^2}$ $= \sqrt{80 - x^2} \dots(i)$	$\Delta CC_1B:$ $CC_1 = \sqrt{CB^2 - QC_1^2}$ $= \sqrt{10^2 - (10 - x)^2}$ $= \sqrt{100 - 100 + 20x - x^2}$ $= \sqrt{20x - x^2} \dots(ii)$
--	--

Persamaan (i) dan (ii)

$$\sqrt{80 - x^2} = \sqrt{20x - x^2}$$

$$80 - x^2 = 20x - x^2$$

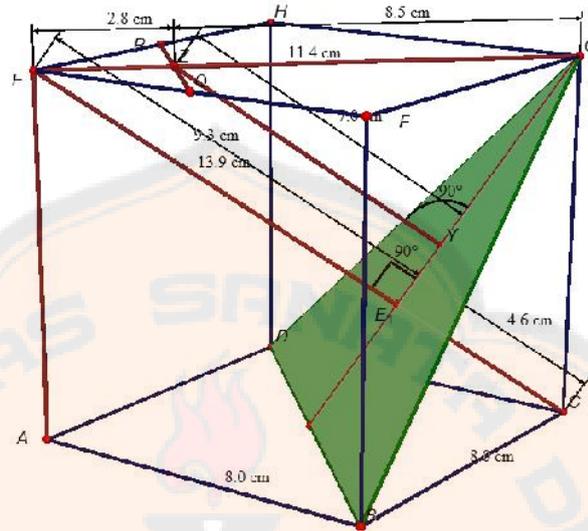
$$80 = 20x$$

$$x = 4$$

Maka panjang $CC_1 = \sqrt{80 - x^2} = \sqrt{80 - 4^2} = \sqrt{80 - 16} = \sqrt{64} = 8 \text{ cm}$.

Sehingga panjang garis GC ke bidang BFPQ adalah 8 cm.

5.



$$EC \perp GC$$

Dimana EC terbagi menjadi 3 bagian sama besar, panjang EC = $8\sqrt{3}$ (diagonal ruang). $CE_1 : EC = 1 : 3$

$$CE_1 = \frac{1}{3} EC = \frac{1}{3} 8\sqrt{3} = \frac{8}{3}\sqrt{3}, EE_1 = \frac{2}{3} EC = \frac{2}{3} 8\sqrt{3} = \frac{16}{3}\sqrt{3}$$

Panjang EG = $8\sqrt{2}$ (diagonal sisi), panjang EX : EG = 1 : 4.

$$\text{Maka } EX = \frac{1}{4} 8\sqrt{2} = 2\sqrt{2}, \text{ dan } GX = \frac{3}{4} 8\sqrt{2} = 6\sqrt{2}$$

$$\begin{aligned} GE_1 &= \sqrt{GC^2 - CE_1^2} = \sqrt{8^2 - \left(\frac{8}{3}\sqrt{3}\right)^2} = \sqrt{64 - \frac{64}{3}} = \sqrt{\frac{192}{3} - \frac{64}{3}} \\ &= \sqrt{\frac{128}{3}} = \frac{8\sqrt{2}}{\sqrt{3}} = \frac{8}{3}\sqrt{6} \end{aligned}$$

Pandang segitiga yang terbentuk dari segitiga EE_1G maka untuk mencari jarak garis PQ ke bidang DBG adalah panjang xy, disini menggunakan perbandingan sisi.

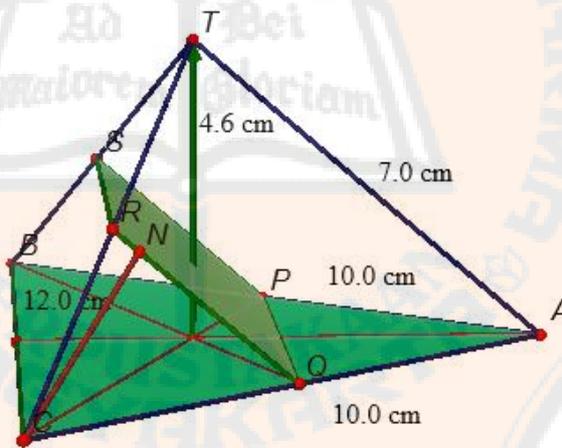
$$\frac{EE_1}{XY} = \frac{GE}{GX}$$

$$\frac{\frac{16}{3}\sqrt{3}}{XY} = \frac{8\sqrt{2}}{6\sqrt{2}}$$

$$xy = \frac{\frac{16}{3}\sqrt{3} \cdot 3}{4} = \frac{16\sqrt{3}}{4} = 4\sqrt{3}$$

Maka panjang garis PQ ke bidang DBG adalah $4\sqrt{3}$ cm.

6.



$\frac{RS}{12} = \frac{TR}{8}$	$\frac{RQ}{7} = \frac{AQ}{10}$
$\frac{RS}{12} = \frac{8}{4}$	$\frac{RQ}{7} = \frac{10}{5}$
$\frac{RS}{12} = 2$	$\frac{RQ}{7} = 2$
$RS = 6$	$RQ = 3,5$

$$\Delta CNR, \text{ panjang CN} = \sqrt{RC^2 - RN^2} = \sqrt{4^2 - x^2} = \sqrt{16 - x^2} \dots \dots \dots (i)$$

$$\Delta CNQ, \text{ panjang CN} = \sqrt{CQ^2 - QN^2} = \sqrt{5^2 - (3,5 - x)^2} = \sqrt{25 - (12,25 - 7x + x^2)} \dots \dots \dots (ii)$$

Maka (i)=(ii), karena panjang CN sama

$$\sqrt{16 - x^2} = \sqrt{25 - (12,25 - 7x + x^2)}$$

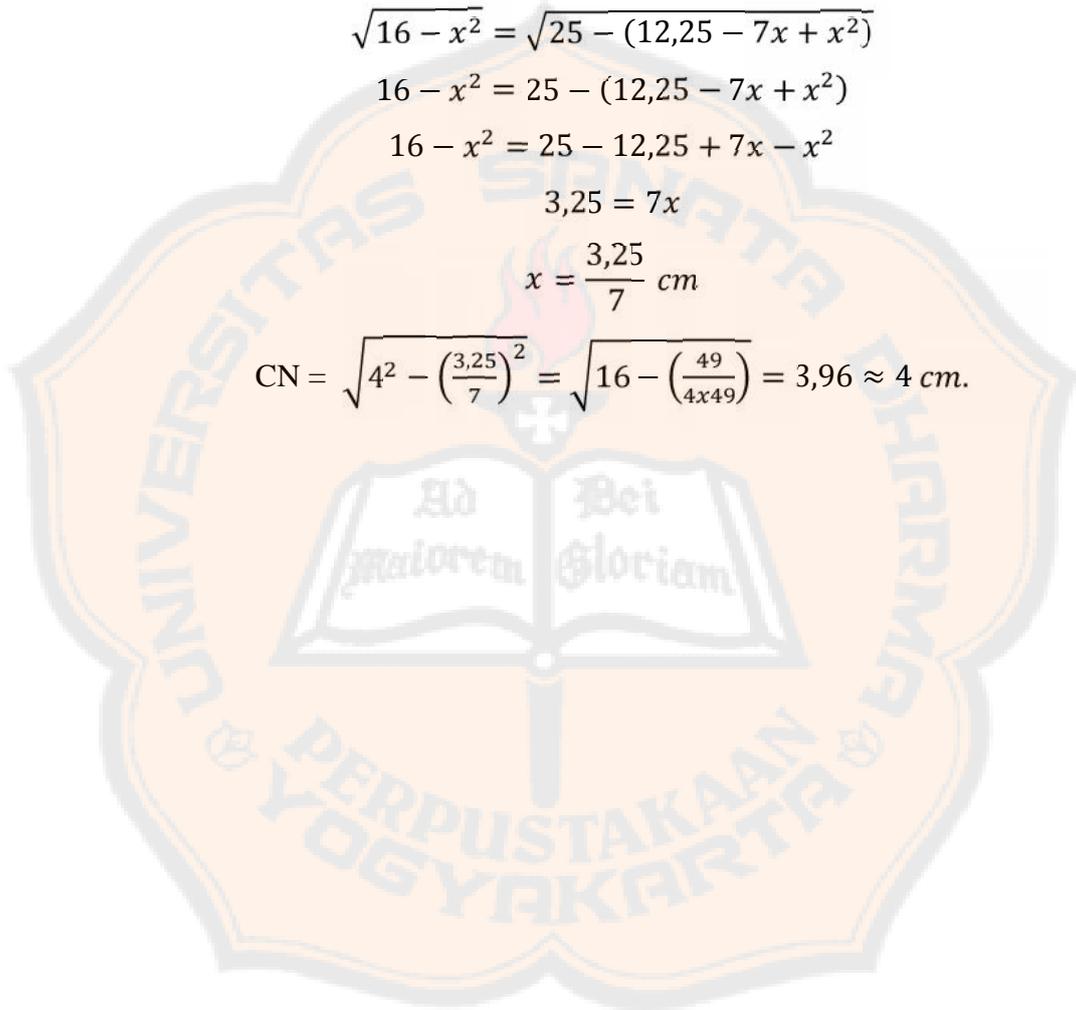
$$16 - x^2 = 25 - (12,25 - 7x + x^2)$$

$$16 - x^2 = 25 - 12,25 + 7x - x^2$$

$$3,25 = 7x$$

$$x = \frac{3,25}{7} \text{ cm}$$

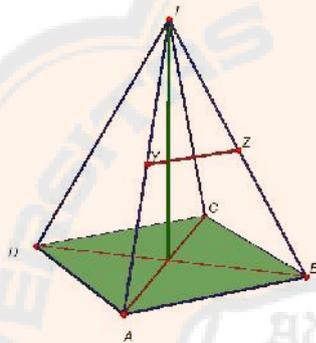
$$\text{CN} = \sqrt{4^2 - \left(\frac{3,25}{7}\right)^2} = \sqrt{16 - \left(\frac{49}{4 \times 49}\right)} = 3,96 \approx 4 \text{ cm.}$$



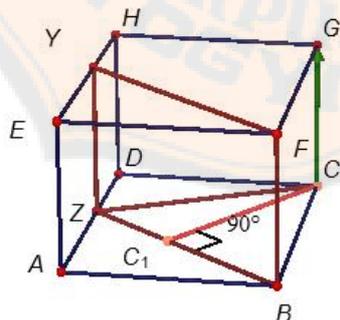
LAMPIRAN A.4

Soal Tes Tertulis

1. Sebuah kubus ABCD.EFGH dengan panjang rusuk 10 cm. Jika titik U,V,W,X,Y dan Z berturut – turut terletak pada tengah garis AD,DC,EF, FG, GH, HE. Tentukan panjang garis WX dengan bidang UVYZ.
2. Sebuah limas segi empat beraturan T.ABCD, dimana $AB = 6$ cm dan tinggi $3\sqrt{6}$ cm. Jika Y merupakan titik tengah TA dan Z merupakan titik tengah TB, maka jarak YZ ke bidang ABCD.....cm.



3. Sebuah balok ABCD.EFGH berukuran 4 cm x 5 cm x 3 cm. Titik Y terdapat pada EH dan Z terdapat pada AD dengan $EY : EH = 3 : 5$ dan $AZ : ZD = 3 : 2$.

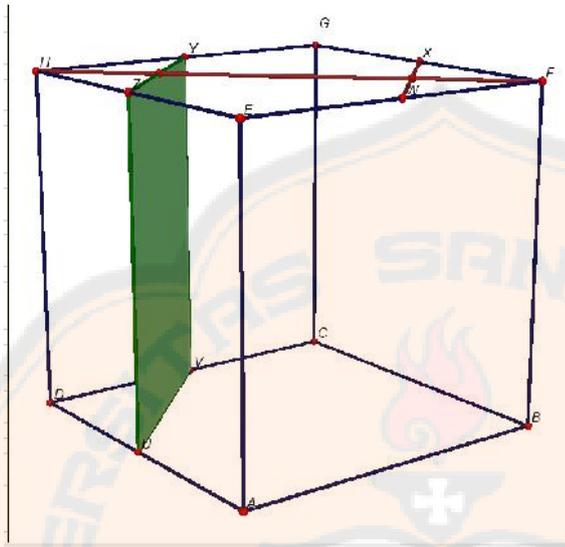


Jarak garis CG terhadap bidang BFYZ adalah

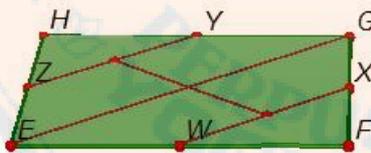
LAMPIRAN A.5

Kunci Jawaban Tes Tertulis

1.



Jarak garis xy ke bidang uvyz adalah $\frac{1}{2}HF$ karena panjang atap kubus dapat dibagi menjadi 4 bagian dengan panjang yang sama.



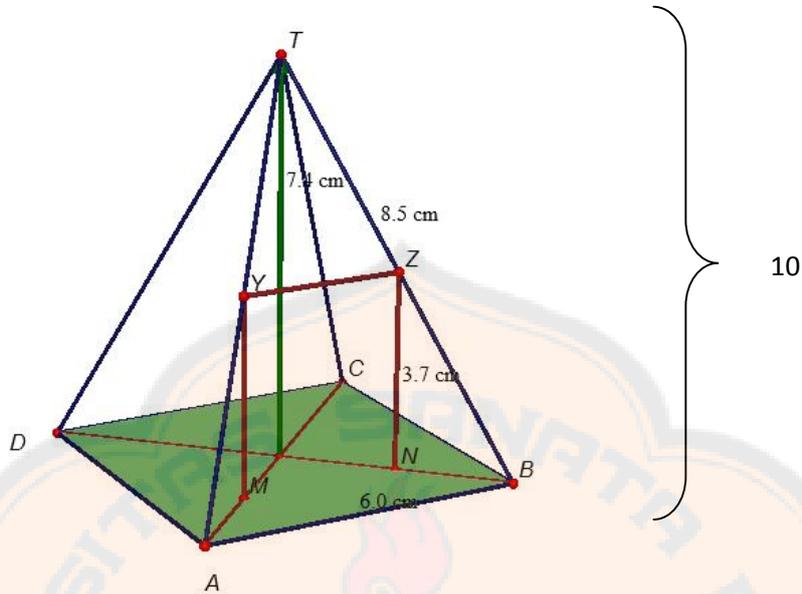
Jarak $HF = 10\sqrt{2}$ maka $\frac{1}{2} 10\sqrt{2} = 5\sqrt{2}$. Jadi jarak garis wx ke bidang uvyz adalah $5\sqrt{2}$.

Menggambar(10)

Menentukan proyeksi.....(10)

Menentukan jarak.....(10)

2.



Untuk mencari jarak garis YZ ke ABCD, maka proyeksikan garis YZ ke bidang ABCD. Sehingga proyeksi titik Y dinamakan titik N dan proyeksi titik Z dinamakan titik M, dan titik O adalah titik tengah (seperti pada gambar).

Pandang salah satu bentuk segitiga yang terjadi yaitu ΔTOB .

$$\text{Jarak TB} = \sqrt{OB^2 + OT^2}$$

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

$$= \sqrt{18 + 54} = \sqrt{72} = 6\sqrt{2}$$

$$BZ = 3\sqrt{2}, TZ = 3\sqrt{2}$$

10

Untuk mencari panjang MZ maka menggunakan perbandingan:

$$\frac{TO}{MZ} = \frac{BT}{ZB}$$

$$\frac{3\sqrt{6}}{MZ} = \frac{6\sqrt{2}}{3\sqrt{2}}$$

$$\frac{9\sqrt{12}}{MZ} = 6\sqrt{2}$$

$$\frac{18\sqrt{3}}{MZ} = 6\sqrt{2}$$

$$MZ = \frac{18\sqrt{3}}{6\sqrt{2}} = \frac{3\sqrt{3}}{\sqrt{2}} = \frac{3}{2}\sqrt{6} \text{ cm.}$$

10

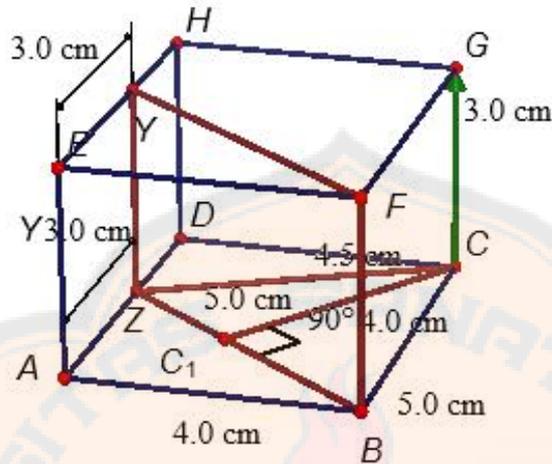
Jadi jarak garis YZ ke bidang ABCD adalah $\frac{3}{2}\sqrt{6} \text{ cm.}$

Menentukan proyeksi.....(10)

Mencari diagonal sisi.....(10)

Menentukan perbandingan panjang sisi.....(10)

3.



$$EY : YH = 3 : 2, \text{ panjang } EH = 5 \text{ cm. } EY = \frac{3}{5} \times 5 = 3 \text{ cm,}$$

$$YH = \frac{2}{5} \times 5 = 2 \text{ cm.}$$

$$AZ : AD = 3 : 5, \text{ panjang } AD = 5 \text{ cm, } AZ = \frac{3}{5} \times 5 = 3 \text{ cm,}$$

$$ZD = \frac{2}{5} \times 5 = 2 \text{ cm.}$$

$$BZ = \sqrt{AB^2 + AZ^2}$$

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

$$BZ = \sqrt{16 + 9} = \sqrt{25} = 5 \text{ cm}$$

} 5

} 5

Untuk mencari jarak garis GC ke bidang BFYZ maka kita dapat melihat bentuk segitiga yang dibentuk antara titik BCZ.

$$\text{Panjang } CZ = \sqrt{CD^2 + DZ^2} = \sqrt{4^2 + 2^2} = \sqrt{16 + 4} = \sqrt{20} = 2\sqrt{5} \quad \left. \vphantom{\text{Panjang } CZ} \right\} 5$$

Mencari garis tegak lurus antara titik C ke garis BZ maka tegak lurus di titik C_1 .

Ada 2 segitiga yang terjadi yaitu ΔCC_1Z dan ΔCC_1B .

$\begin{aligned} \Delta C^{\perp} Z: \\ CC_1 &= \sqrt{CZ^2 - ZC_1^2} \\ &= \sqrt{(2\sqrt{5})^2 - x^2} \\ &= \sqrt{20 - x^2} \dots (i) \end{aligned}$	$\begin{aligned} \Delta C^{\perp} B: \\ CC_1 &= \sqrt{CB^2 - ZC_1^2} \\ &= \sqrt{5^2 - (5 - x)^2} \\ &= \sqrt{25 - 25 + 10x - x^2} \\ &= \sqrt{10x - x^2} \dots (ii) \end{aligned}$
--	---

Persamaan (i) dan (ii)

$$\begin{aligned} \sqrt{20 - x^2} &= \sqrt{10x - x^2} \\ 20 - x^2 &= 10x - x^2 \\ 20 &= 10x \\ x &= 2 \end{aligned}$$

Maka panjang $CC_1 = \sqrt{20 - x^2} = \sqrt{20 - 2} = \sqrt{20 - 4} = \sqrt{16} = 4 \text{ cm.}$

Sehingga panjang garis GC ke bidang BFYZ adalah 4 cm.

LAMPIRAN B

Lampiran B.1 Hasil Tes Tertulis Siswa Kelas XE

Lampiran B.2 Hasil Tes Tertulis Siswa Kelas XF

Lampiran B.3 Lembar Pengamatan Pertemuan Pertama Kelas XE

Lampiran B.4 Lembar Pengamatan Pertemuan Kedua Kelas XE

Lampiran B.5 Lembar Pengamatan Pertemuan Pertama Kelas XF

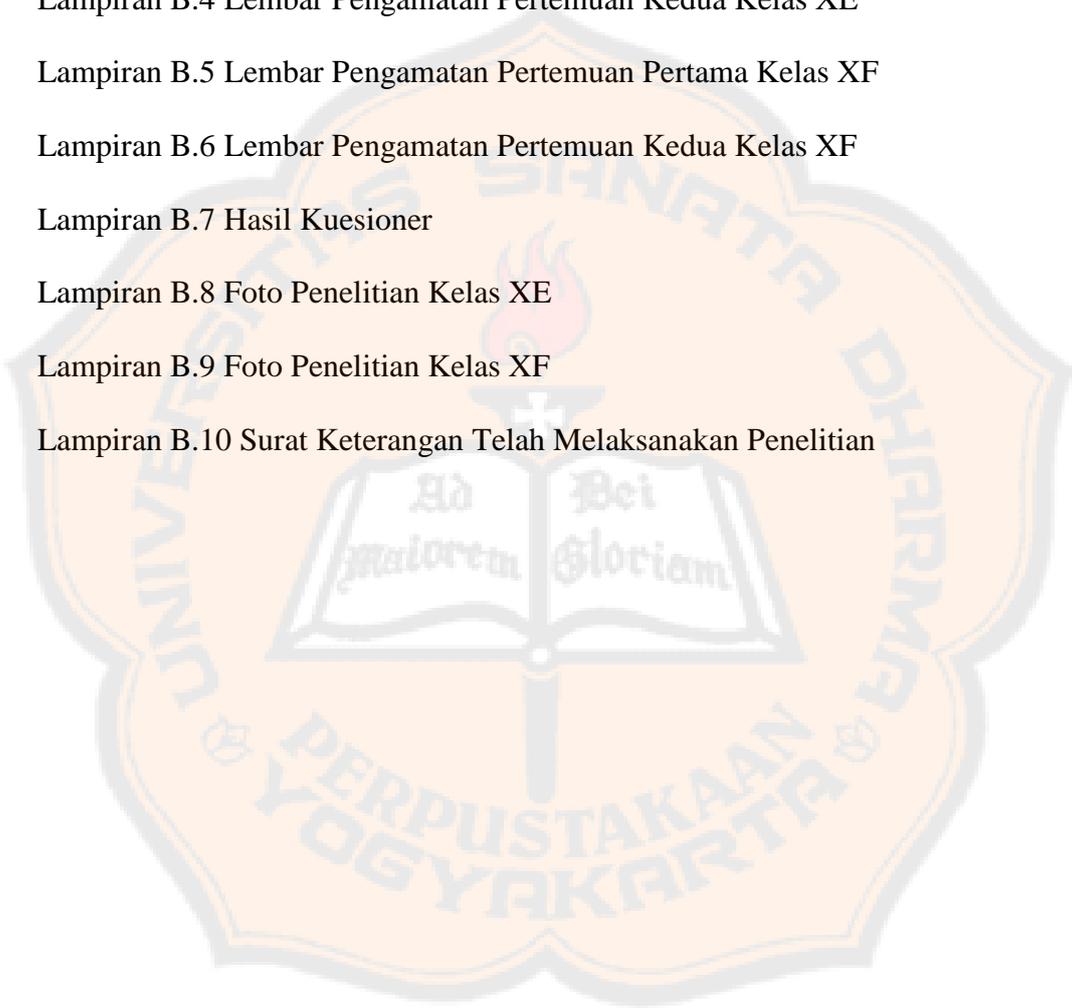
Lampiran B.6 Lembar Pengamatan Pertemuan Kedua Kelas XF

Lampiran B.7 Hasil Kuesioner

Lampiran B.8 Foto Penelitian Kelas XE

Lampiran B.9 Foto Penelitian Kelas XF

Lampiran B.10 Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian



LAMPIRAN B.1

1.

$AB = 10 \text{ cm}$

$HZ = \frac{1}{2} EH = \frac{1}{2} \cdot 10 = 5 \text{ cm}$

$HY = \frac{1}{2} GH = \frac{1}{2} \cdot 10 = 5 \text{ cm}$

$ZY = \sqrt{HZ^2 + HY^2}$

$= \sqrt{5^2 + 5^2}$

$= \sqrt{25 + 25}$

$= \sqrt{50}$

$= 5\sqrt{2} \text{ cm}$

100

$HZ = \frac{1}{2} EH = \frac{1}{2} \cdot 10 = 5 \text{ cm}$

$HY = \frac{1}{2} GH = \frac{1}{2} \cdot 10 = 5 \text{ cm}$

$ZY = \sqrt{HZ^2 + HY^2}$

$= \sqrt{5^2 + 5^2}$

$= \sqrt{25 + 25}$

$= \sqrt{50}$

$= 5\sqrt{2} \text{ cm}$

Jadi Panjang garis WX dengan WXYZ adalah $= 5\sqrt{2} \text{ cm}$

2.

$t = 3\sqrt{6}$

$AB = 6 \text{ cm}$

$AY = \frac{1}{2} AT$

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

$ac = \sqrt{ab^2 + bc^2}$

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

$= \sqrt{36 + 36}$

$= \sqrt{72}$

30

$AT = \sqrt{18 + 54}$

$= \sqrt{72}$

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

$\frac{AT}{AY} = \frac{TT_1}{YY_1}$

$\frac{6\sqrt{2}}{3\sqrt{2}} = \frac{3\sqrt{6}}{YY_1}$

$6\sqrt{2} \cdot YY_1 = 9\sqrt{12}$

$YY_1 = \frac{9\sqrt{12}}{6\sqrt{2}}$

$= \frac{3\sqrt{12}}{2\sqrt{2}}$

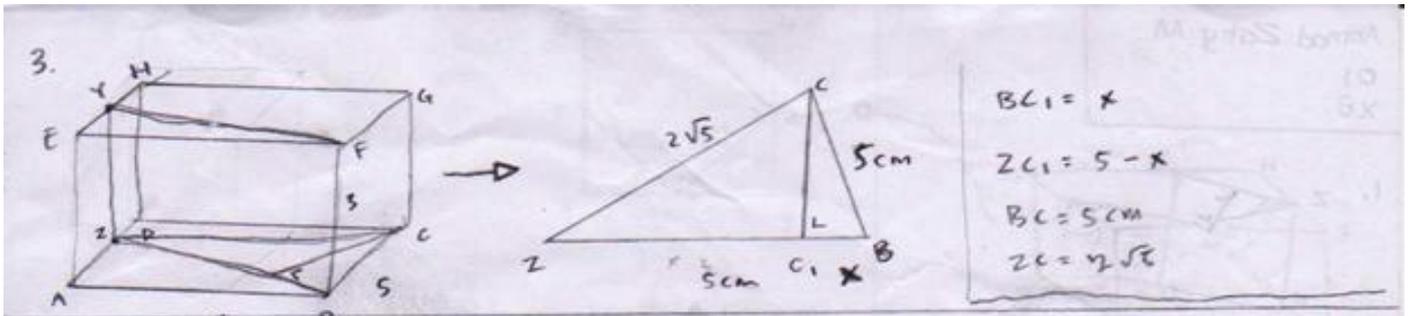
$= \frac{3\sqrt{4 \cdot 3}}{2\sqrt{2}}$

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

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

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

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



$BC_1 = x$
 $ZC_1 = 5 - x$
 $BC = 5 \text{ cm}$
 $ZC = 2\sqrt{5}$

$AB = 4 \text{ cm}$
 $BC = 5 \text{ cm}$
 $AE = 3 \text{ cm}$

$AZ : ZD = 3 : 2$

$AZ = \frac{3}{5} AD$

$= \frac{3}{5} \cdot 8 \text{ cm}$

$= 3 \text{ cm}$

$ZD = \frac{2}{5} AD$

$= \frac{2}{5} \cdot 8 \text{ cm}$

$= 2 \text{ cm}$

$ZB = \sqrt{AZ^2 + AB^2}$

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

$= \sqrt{9 + 16}$

$= \sqrt{25}$

$= 5 \text{ cm}$

$ZC = \sqrt{ZD^2 + DC^2}$

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

$= \sqrt{4 + 16}$

$= \sqrt{20}$

$= 2\sqrt{5}$

1. $CC_1 = \sqrt{BC^2 - BC_1^2} = \sqrt{5^2 - x^2}$

2. $CC_1 = \sqrt{ZC^2 - ZC_1^2} = \sqrt{(2\sqrt{5})^2 - (5-x)^2}$

$CC_1 = \sqrt{5^2 - x^2} = \sqrt{20 - (25 - 10x + x^2)}$

$\sqrt{25 - x^2} = \sqrt{20 - (25 - 10x + x^2)}$

$\sqrt{25 - x^2} = \sqrt{20 - 25 + 10x + x^2}$

$25 - x^2 = -5 + 10x + x^2$

$25 = -5 + 10x$

$25 + 5 = 10x$

$30 = 10x$

$\frac{30}{10} = x$

$3 \text{ cm} = x$

1. $CC_1 = \sqrt{BC^2 - BC_1^2}$

$= \sqrt{5^2 - 3^2}$

$= \sqrt{25 - 9}$

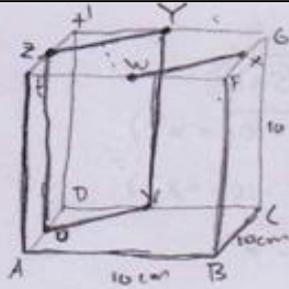
$= \sqrt{16}$

$= 4 \text{ cm}$

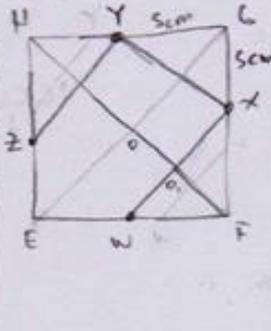
Jadi jarak CG thd BFYZ adalah 4 cm



1.

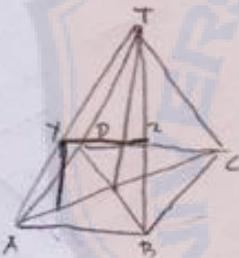


$$\begin{aligned}
 YX &= \sqrt{YG^2 + GX^2} \\
 &= \sqrt{5^2 + 5^2} \\
 &= \sqrt{25 + 25} \\
 &= \sqrt{50} \\
 &= 5\sqrt{2}
 \end{aligned}$$



Jadi jarak WX dengan bidang UXYZ adalah $5\sqrt{2}$ cm.

2.



$t = 3\sqrt{6}$
 $AB = 6$

$$\begin{aligned}
 YY_1 &= \frac{3\sqrt{3}}{2\sqrt{2}} & \left| & \frac{3\sqrt{3}}{\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} \\
 &= \frac{6\sqrt{3}}{2\sqrt{2}} & & = \frac{3}{2}\sqrt{6} \\
 &= \frac{3\sqrt{3}}{\sqrt{2}}
 \end{aligned}$$

Jarak YZ ke bidang ABCD adalah

~~3\sqrt{6}~~ $\frac{3}{2}\sqrt{6}$ cm.

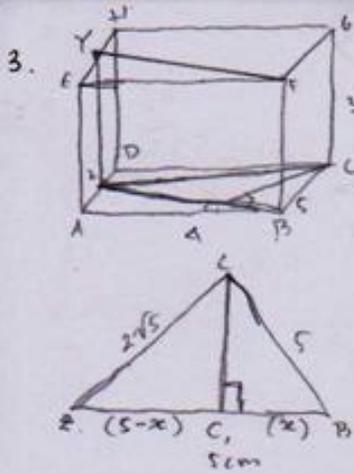


$$\begin{aligned}
 AT &= \sqrt{ab^2 + bc^2} \\
 &= \sqrt{6^2 + 6^2} \\
 &= \sqrt{36 + 36} \\
 &= \sqrt{72} \\
 &= 6\sqrt{2}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 AY &= \frac{1}{2} AT \\
 &= \frac{1}{2} 6\sqrt{2} \\
 &= 3\sqrt{2}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 AT &= \sqrt{\frac{1}{2} AC^2 + TT_1^2} \\
 &= \sqrt{(\frac{1}{2} 26\sqrt{2})^2 + (3\sqrt{6})^2} \\
 &= \sqrt{3\sqrt{2}^2 + 3\sqrt{6}^2} \\
 &= \sqrt{18 + 54} \\
 &= \sqrt{72} \\
 &= 6\sqrt{2}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \frac{AT}{AY} &= \frac{TT_1}{YY_1} \\
 \frac{6\sqrt{2}}{3\sqrt{2}} &= \frac{3\sqrt{6}}{YY_1} \\
 6\sqrt{2} YY_1 &= 9\sqrt{12} \\
 YY_1 &= \frac{9\sqrt{12}}{6\sqrt{2}} \\
 &= \frac{3\sqrt{12}}{2\sqrt{2}} \rightarrow
 \end{aligned}$$



$$1. CC_1 = \sqrt{BC^2 - BC_1^2} = \sqrt{5^2 - x^2}$$

$$2. CC_1 = \sqrt{2C^2 - 2C_1^2} = \sqrt{2 \cdot 5^2 - (5-x)^2}$$

$$CC_1 = \sqrt{5^2 - x^2} = \sqrt{2 \cdot 5^2 - (5-x)^2}$$

$$= \sqrt{25 - x^2} = \sqrt{20 - (25 - 10x + x^2)}$$

$$= 25 - x^2 = 20 - (25 - 10x + x^2)$$

$$= 25 - x^2 = -5 + 10x - x^2$$

$$= 25 = -5 + 10x$$

$$= 30 = 10x$$

$$AZ = \frac{3}{5} \times AD$$

$$= \frac{3}{5} \times 5$$

$$AZ = 3 \text{ cm}$$

$$ZD = \frac{2}{5} \times AD$$

$$= \frac{2}{5} \times 5$$

$$ZD = 2 \text{ cm}$$

$$ZB = \sqrt{4B^2 + AZ^2}$$

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

$$= \sqrt{16 + 9}$$

$$= \sqrt{25}$$

$$= 5$$

$$ZC = \sqrt{2D^2 + DC}$$

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

$$= \sqrt{4 + 16}$$

$$= \sqrt{20}$$

$$= 2\sqrt{5}$$

$$CC_1 = \sqrt{BC^2 - BC_1^2}$$

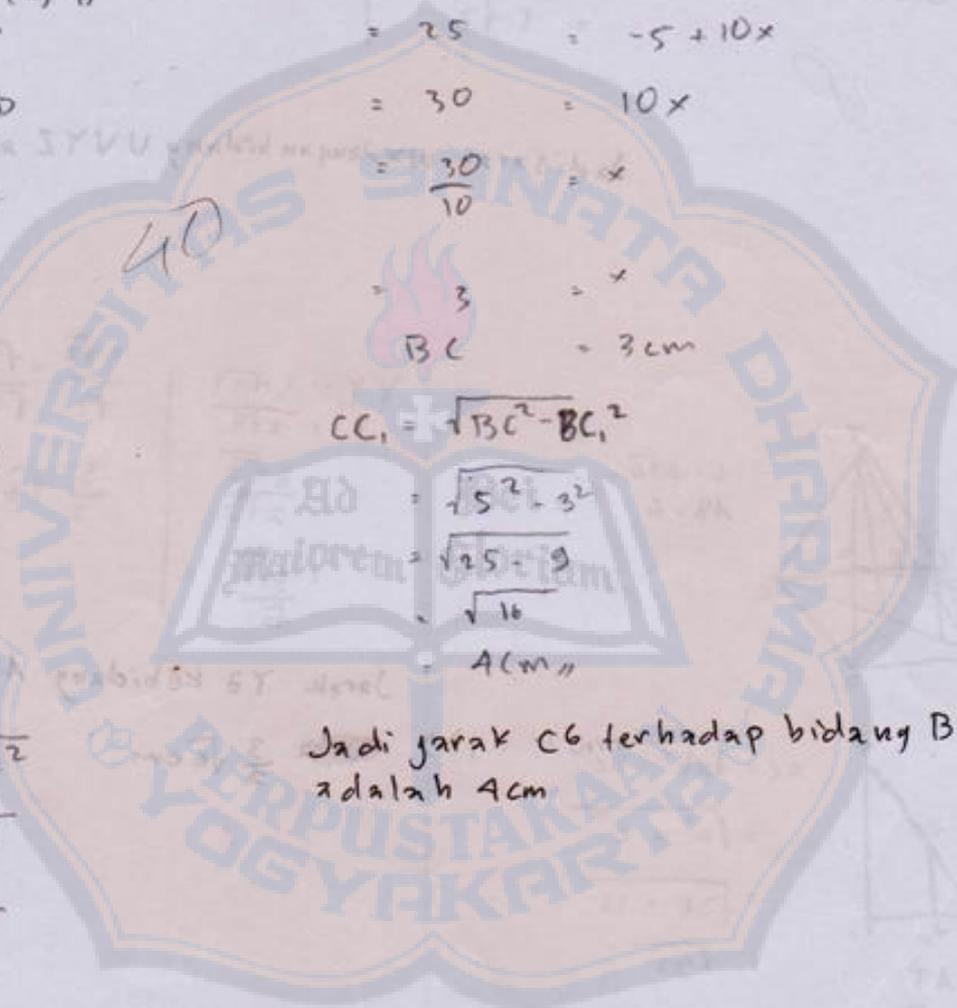
$$= \sqrt{5^2 - 3^2}$$

$$= \sqrt{25 - 9}$$

$$= \sqrt{16}$$

$$= 4 \text{ cm}$$

Jadi jarak C₆ terhadap bidang B₁F₁Y₁Z₁ adalah 4 cm



20

1)

$\Delta EGH = \Delta EHB$

$$\sqrt{10^2 - x^2} = \sqrt{(10\sqrt{2})^2 - (10\sqrt{3} - x)^2}$$

$$10^2 - x^2 = 200 - 300 - x^2$$

$$-x^2 - x^2 = -100 - 100$$

$$-2x^2 = -200$$

$$x^2 = 100$$

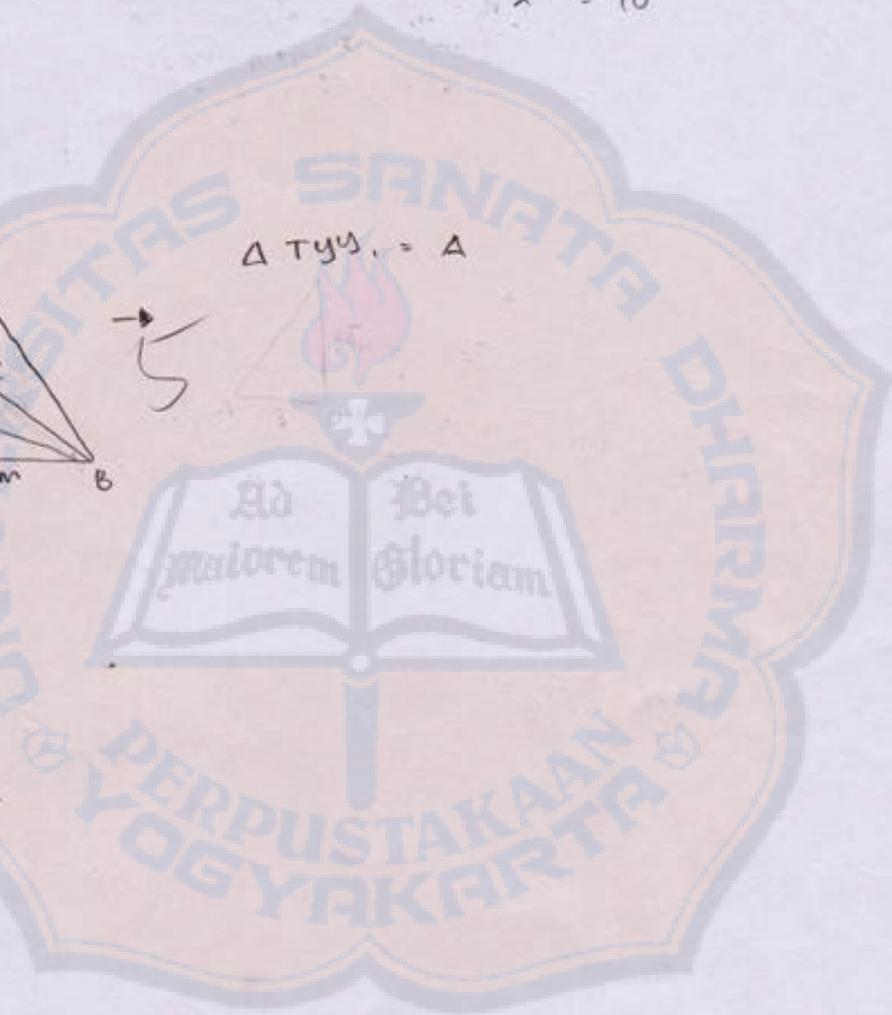
$$x = \sqrt{100}$$

$$x = 10$$

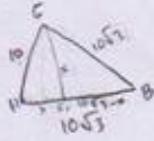
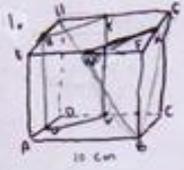
2)

$\Delta Tyz = \Delta$

3)



20

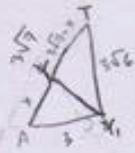


15

$$\begin{aligned} \Delta HCB &= \Delta HCB \\ \sqrt{10^2 - x^2} &= \sqrt{(10\sqrt{3})^2 - (10\sqrt{3} - x)^2} \\ \sqrt{10^2 - x^2} &= \sqrt{200 - (300 - 20\sqrt{3}x + x^2)} \\ 100 - x^2 &= 200 - 300 + 20\sqrt{3}x - x^2 \\ 100 &= -100 + 20\sqrt{3}x \\ 200 &= 20\sqrt{3}x \\ \frac{200}{20\sqrt{3}} &= x \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CG &= \sqrt{10^2 + x^2} \\ &= \sqrt{100 + (10\sqrt{3})^2} \\ &= \sqrt{100 + 300} \\ &= \sqrt{400} \\ &= 20 \end{aligned}$$

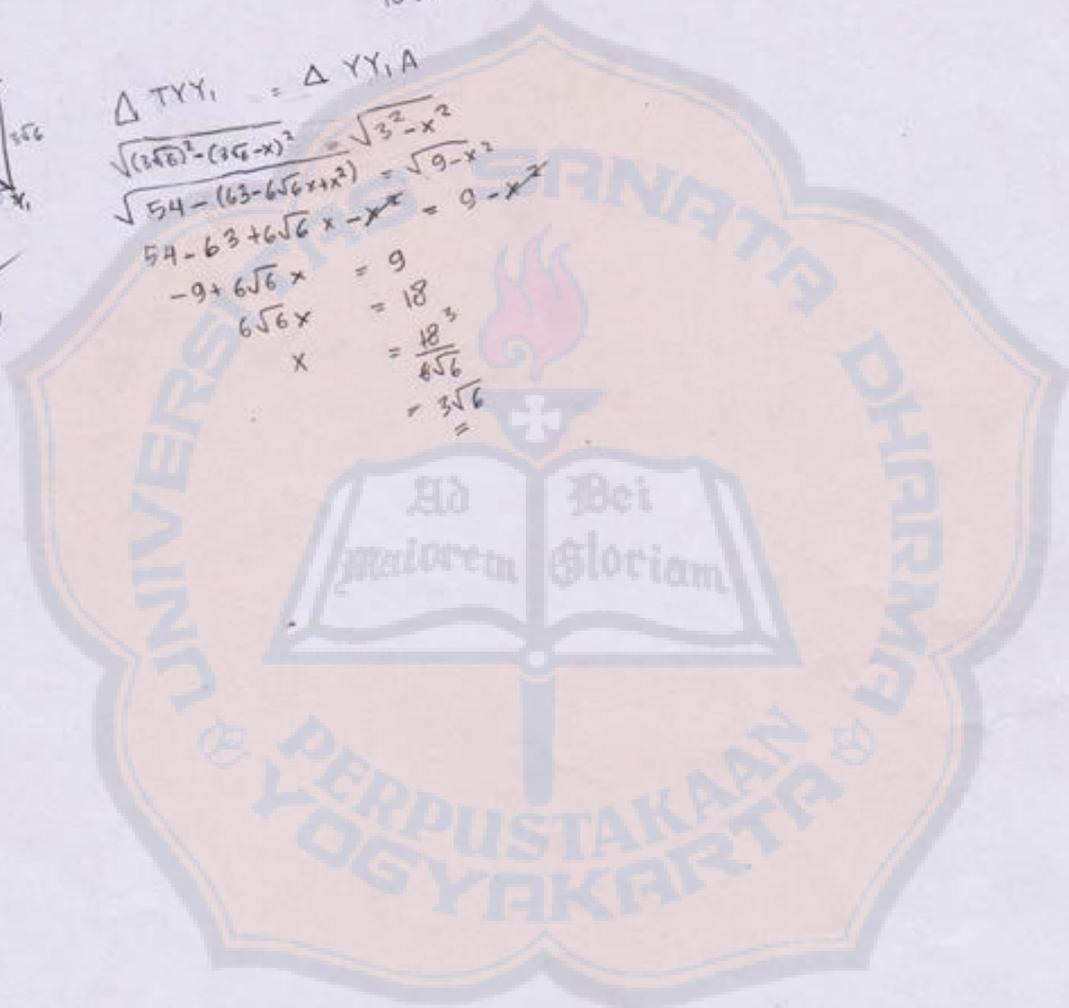
2.



5

$$\begin{aligned} \Delta TYA &= \Delta TYA \\ \sqrt{(3\sqrt{6})^2 - (3\sqrt{6} - x)^2} &= \sqrt{3^2 - x^2} \\ \sqrt{54 - (63 - 6\sqrt{6}x + x^2)} &= \sqrt{9 - x^2} \\ 54 - 63 + 6\sqrt{6}x - x^2 &= 9 - x^2 \\ -9 + 6\sqrt{6}x &= 9 \\ 6\sqrt{6}x &= 18 \\ x &= \frac{18}{6\sqrt{6}} \\ &= \frac{3}{\sqrt{6}} \end{aligned}$$

3.

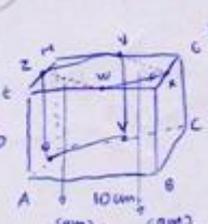


LAMPIRAN B.2

100

1. Diket: $r = 10 \text{ cm}$. 30

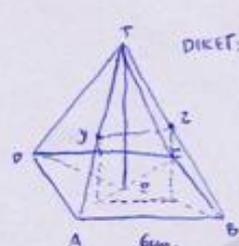
$HOY = \frac{1}{2} \cdot HG$
 $HY = \frac{1}{2} \cdot 10 = 5 \text{ cm}$



$YX = \sqrt{6x^2 + 46^2}$
 $= \sqrt{5^2 + 5^2}$
 $= \sqrt{25 + 25} = \sqrt{50} = \sqrt{25 \cdot 2} = 5\sqrt{2} \text{ cm}$

jd $WX \text{ ke } UVYZ = 5\sqrt{2} \text{ cm}$

2. DIKET: $AB = 6 \text{ cm}$, $T = 3\sqrt{6} \text{ cm}$

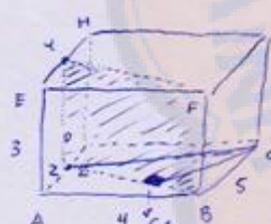


$TO = \sqrt{10^2 + 18^2}$
 $= \sqrt{(3\sqrt{6})^2 + (3\sqrt{2})^2}$
 $= \sqrt{54 + 18}$

$DB = \sqrt{DC^2 + BC^2} = \sqrt{6^2 + 6^2} = \sqrt{36 + 36} = \sqrt{72} = 6\sqrt{2} \text{ cm}$

$3\sqrt{6} = x$
 $\frac{3\sqrt{6}}{6\sqrt{2}} = \frac{x}{3\sqrt{2}}$
 $\rightarrow 9\sqrt{12} = 6\sqrt{2}x$
 $x = \frac{9\sqrt{12}}{6\sqrt{2}} = \frac{3}{2}\sqrt{6} \text{ cm}$

3. DIKET: $EY : EH = 3 : 5$, $AZ : ZD = 3 : 2$



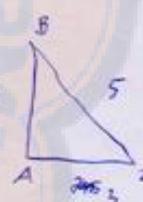
$EY = \frac{3}{5} \times 5 = 3 \text{ cm}$, $YH = EH - EY = 5 - 3 = 2 \text{ cm}$

$CH = \frac{5}{8} \times 5 = 5 \text{ cm}$

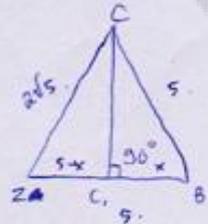
$ZD = \frac{2}{5} \times 5 = 2 \text{ cm}$, $AZ = AD - ZD = 5 - 2 = 3 \text{ cm}$

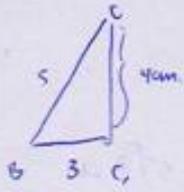
$CC' = \sqrt{(2 \cdot 5)^2 - (5-x)^2} = \sqrt{5^2 - x^2}$
 $= \sqrt{20 - (5-x)^2} = \sqrt{25 - x^2}$
 $= \sqrt{20 - 25 - 10x + x^2} = \sqrt{25 - x^2}$
 $= 20 - 25 - 10x + x^2 = 25 - x^2$

$-5 - 10x + x^2 = 25 - x^2$
 $-10x - x^2 = 5 + 25 - x^2$
 $-10x - x^2 = 30 - x^2$
 $-10x = -30 - x^2 + x^2$
 $-10x = -30$
 $x = +3 \text{ cm}$



$BZ = \sqrt{AB^2 + AZ^2} = \sqrt{4^2 + 3^2} = \sqrt{16 + 9} = \sqrt{25} = 5 \text{ cm}$





$$CC' = \sqrt{BC^2 - BC'^2}$$

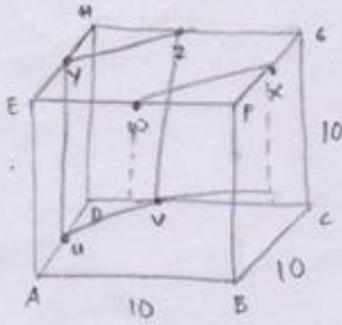
$$= \sqrt{5^2 - 3^2} = \sqrt{25 - 9} = \sqrt{16} = 4\text{cm}$$

Jadi jikup adalah 4cm.

40



①

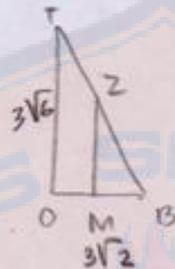
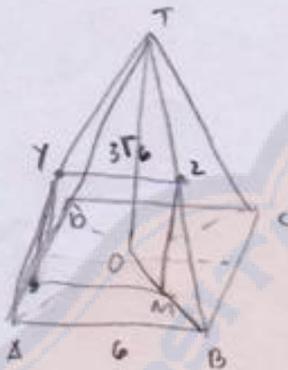


50

$$\begin{aligned}
 WX &= \sqrt{WF^2 + FX^2} \\
 WX &= \sqrt{5^2 + 5^2} \\
 &= \sqrt{25 + 25} \\
 &= \sqrt{50} \\
 &= \sqrt{25 \cdot 2} \\
 &= 5\sqrt{2} \text{ cm}
 \end{aligned}$$

20

②

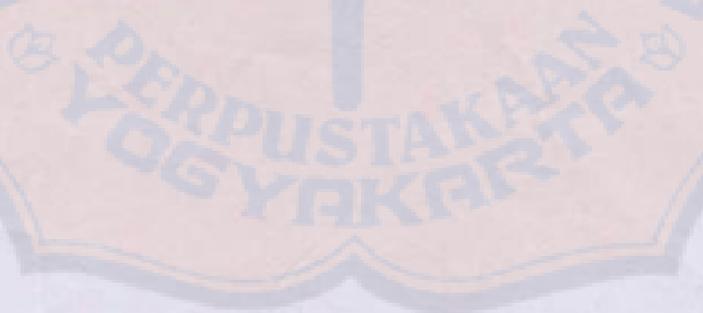


$$\begin{aligned}
 TB &= \sqrt{TO^2 + OB^2} \\
 &= \sqrt{(3\sqrt{6})^2 + (3\sqrt{2})^2} \\
 &= \sqrt{54 + 18} \\
 &= \sqrt{72} \\
 &= \sqrt{36 \cdot 2} \\
 &= 6\sqrt{2} \text{ cm.}
 \end{aligned}$$

$$\frac{BM}{BO} = \frac{OM}{TO} \Rightarrow \frac{BM}{3\sqrt{2}} = \frac{3\sqrt{6}}{2}$$

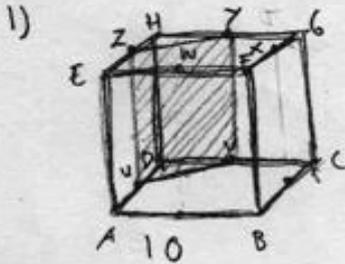
$$BM = \frac{3\sqrt{6}}{2} = 1,5\sqrt{6} \text{ cm}$$

③



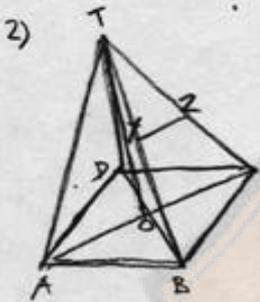
48

MATEMATIKA



Wx dengan UYz = $\sqrt{5^2+5^2}$
 $= \sqrt{25+25}$
 $= \sqrt{50}$
 $= 2\sqrt{5}$

15

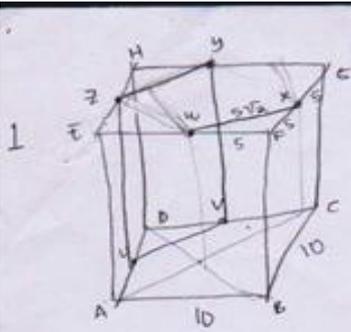


$TO = \sqrt{6}$
 $\frac{OM}{OB} = \frac{TO}{2M}$
 $\frac{1}{3\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{6}}{2M}$
 $1,5\sqrt{2} \cdot 2M = 9\sqrt{2}$
 $2M = 6\sqrt{6}$

18

3) $2B = \sqrt{3^2+4^2}$
 $= \sqrt{9+16}$
 $= \sqrt{25}$
 $= 5$
 $C'B = \sqrt{5^2-4^2}$
 $= \sqrt{25-16}$
 $= \sqrt{9}$
 $= 3$

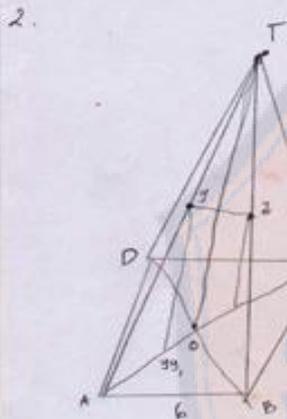
$2C' = 5-3$
 $= 2$
 CG terhadap BF/2 = $\sqrt{2^2+4^2}$ 15
 $= \sqrt{4+16}$
 $= \sqrt{20}$
 $= 2\sqrt{5}$



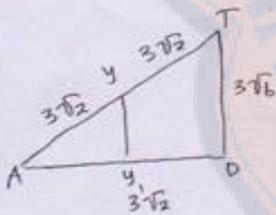
$$\begin{aligned}
 Wx &= \sqrt{WF^2 + Fx^2} \\
 &= \sqrt{5^2 + 5^2} \\
 &= \sqrt{25 + 25} \\
 &= \sqrt{50} = 5\sqrt{2} \text{ cm} \\
 Zy \parallel Wx &= 5\sqrt{2} \text{ cm} \parallel
 \end{aligned}$$

60

20

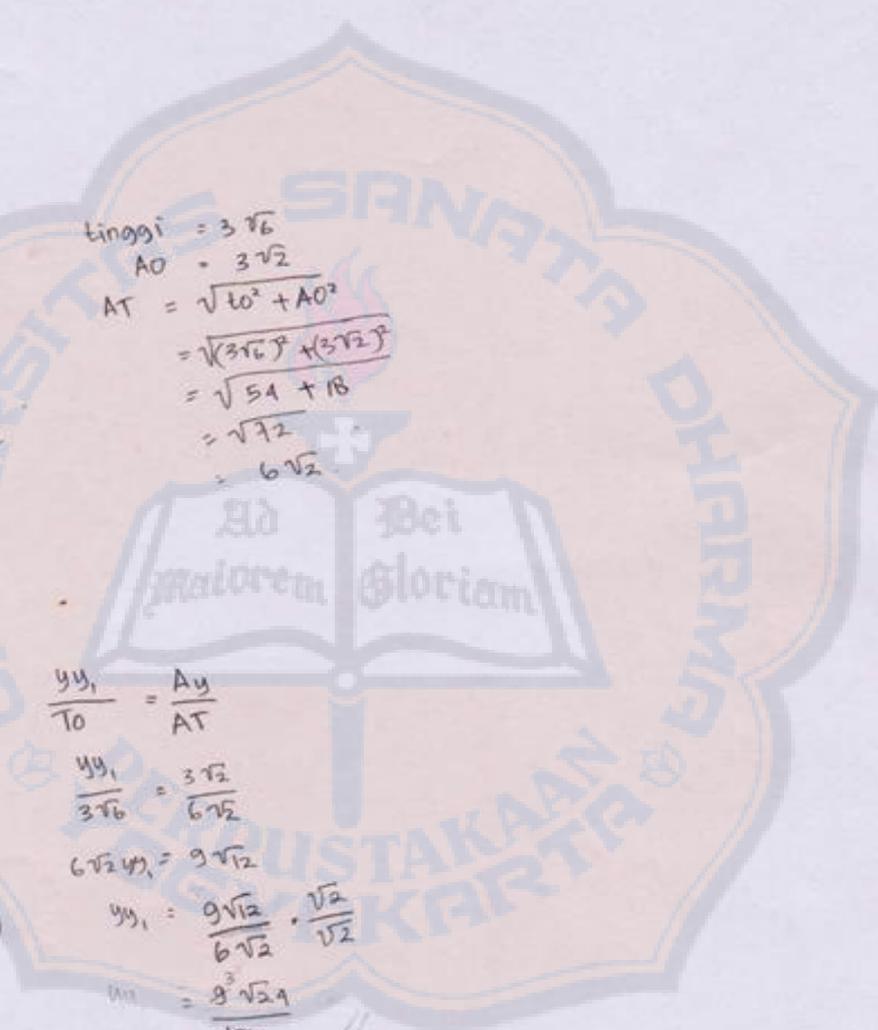


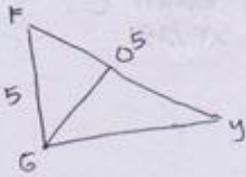
$$\begin{aligned}
 \text{tinggi} &= 3\sqrt{6} \\
 AO &= 3\sqrt{2} \\
 AT &= \sqrt{6^2 + AO^2} \\
 &= \sqrt{(3\sqrt{6})^2 + (3\sqrt{2})^2} \\
 &= \sqrt{54 + 18} \\
 &= \sqrt{72} \\
 &= 6\sqrt{2}
 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned}
 \frac{yy_1}{T_0} &= \frac{Ay}{AT} \\
 \frac{yy_1}{3\sqrt{6}} &= \frac{3\sqrt{2}}{6\sqrt{2}} \\
 6\sqrt{2}yy_1 &= 9\sqrt{2} \\
 yy_1 &= \frac{9\sqrt{2}}{6\sqrt{2}} \cdot \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} \\
 yy_1 &= \frac{3\sqrt{2} \cdot \sqrt{2}}{2} \\
 &= \frac{3 \cdot 2}{2} \\
 &= 3
 \end{aligned}$$

30





$$\text{Luas } \triangle GFH = \frac{1}{2} \cdot yF \cdot GO = \frac{1}{2} \cdot GF \cdot GH$$

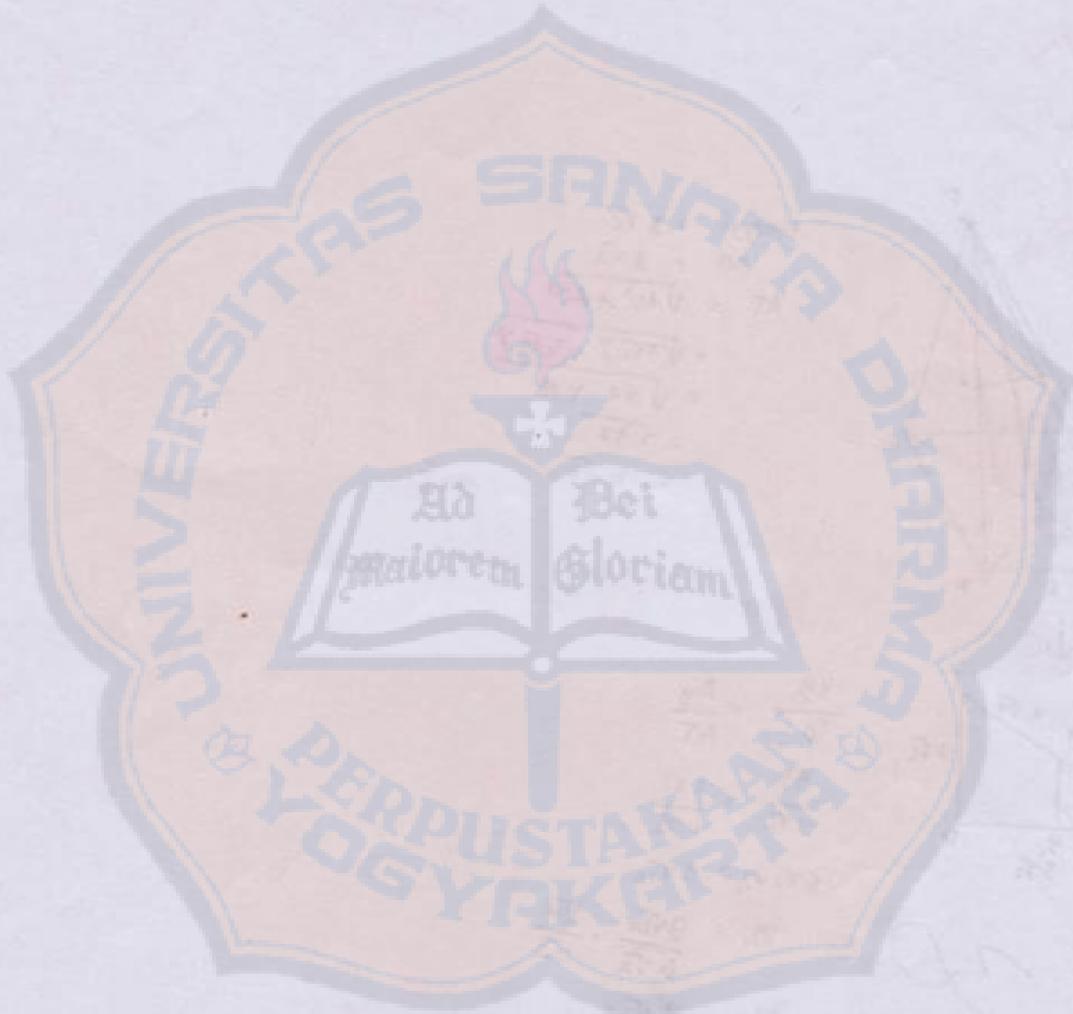
$$\frac{1}{2} \cdot 5 \cdot GO = \frac{1}{2} \cdot 5 \cdot 4$$

$$5 \cdot GO = 20$$

$$GO = \frac{20}{5}$$

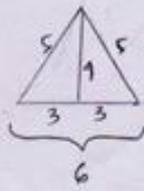
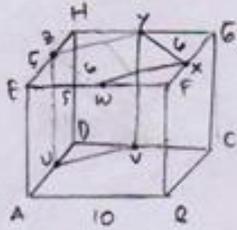
$$GO = 4 \text{ cm ,,}$$

WD



80

①



$$5^2 = 4^2 + 3^2$$

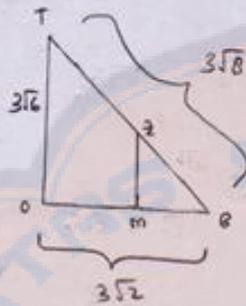
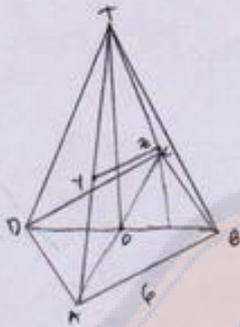
$$25 = 16 + 9$$

$$25 = 25$$

20

Jadi, jarak wx ke bidang UVWX adalah 6 cm.

②



$$TB^2 = TO^2 + BO^2$$

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

$$= \sqrt{96 + 36}$$

$$= \sqrt{132} = 3\sqrt{11}$$

30

$$\frac{OM}{BO} = \frac{xm}{TO}$$

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

$$3\sqrt{6} \cdot \frac{3\sqrt{2}}{2 \cdot 3\sqrt{2}} = 3\sqrt{6} \cdot x$$

$$\frac{9\sqrt{12}}{2 \cdot 3\sqrt{2}} = 3\sqrt{6} \cdot x$$

$$\frac{9 \cdot 2\sqrt{3}}{2 \cdot 3\sqrt{2}} = 3\sqrt{6} \cdot x$$

$$9\sqrt{3} = 3\sqrt{6} \cdot x$$

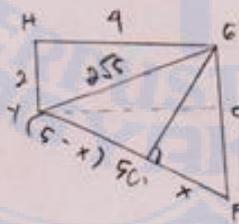
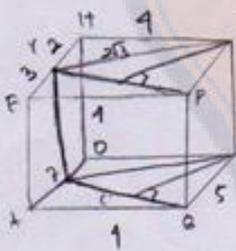
$$x = \frac{9\sqrt{3}}{3\sqrt{6}} \cdot \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}}$$

$$= \frac{9\sqrt{6}}{3 \cdot 2}$$

$$= \frac{9 \cdot 2}{6}$$

$$= \frac{3}{2} \sqrt{6}$$

③



30

$$\sqrt{2\sqrt{5}^2 - (5-x)^2} = \sqrt{5^2 - x^2}$$

$$\sqrt{20 - 25 + 10x - x^2} = \sqrt{25 - x^2}$$

$$20 - 25 + 10x - x^2 = 25 - x^2$$

$$10x - x^2 + x^2 = 25 + 25 - 20$$

$$10x = 30$$

$$x = \frac{30}{10} = 3 \text{ cm}$$

LAMPIRAN B.3

**Instrumen Pengamatan Proses Belajar Mengajar Konvensional
di Kelas XE SMA N 1 Depok Sleman**

Nama Pengamat : IRENE KURNIA JATI

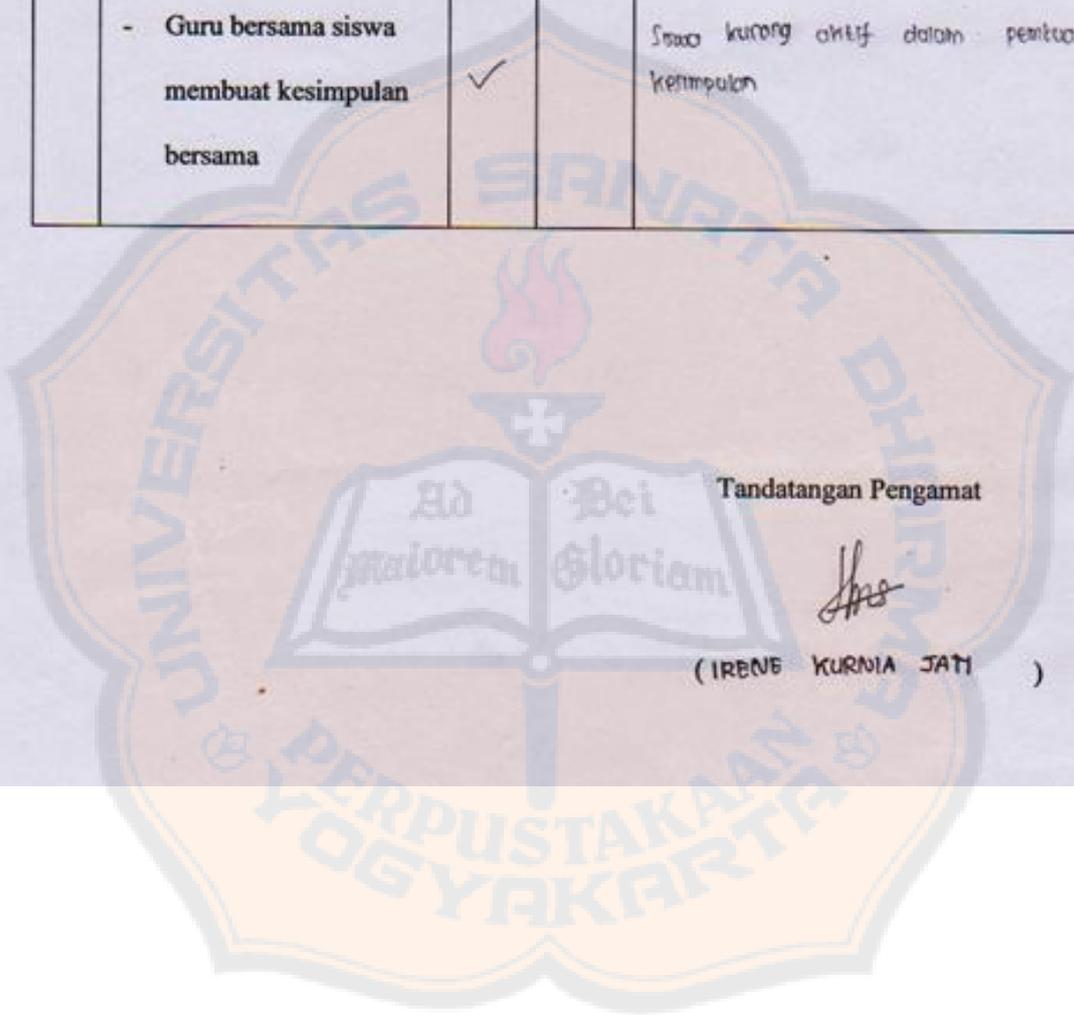
Hari/Tanggal Pengamatan : Senin, 7 Mei 2012

- Petunjuk :
- Tandailah pada kolom Ya jika tahap pembelajaran benar terjadi.
 - Tandailah pada kolom tidak jika tahap pembelajaran benar tidak terjadi.
 - Pada kolom keterangan tulislah apa yang terjadi ketika tahap pembelajaran tersebut berlangsung.
 - Mohon diisi dengan teliti dan sejujur – jujur.

No	Tahap Pembelajaran	Ya	Tidak	Keterangan
1.	Pendahuluan: - Pengenalan masalah - Guru menyiapkan dan memotivasi siswa menyelesaikan masalah	✓ ✓		Siswa masih sedikit ribut, ada beberapa siswa yg terlambat masuk kelas
2.	Kegiatan Inti: Ekplorasi - Guru menyampaikan materi pembelajaran. - Siswa menyimak materi yang disampaikan oleh guru.	✓ ✓		Siswa mulai membaca LKf yg diteliti, sambil beberapa siswa memakai buku catatan & kiper Hanya beberapa siswa yg memperhatikan, Sedangkan siswa lain banyak yang mengobrol sendiri

	<p>Elaborasi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Siswa diberi beberapa contoh dan diselesaikan bersama – sama.. ✓ - Guru memberi beberapa soal untuk dikerjakan oleh siswa. ✓ <p>Konfirmasi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Siswa mengerjakan tugas yang diberi secara individu. ✓ - Diskusi antara siswa dengan siswa. ✓ - Guru berkeliling untuk membantu siswa yang mengalami kesulitan dan membantu memecahkan masalah. ✓ - Siswa menyajikan hasil ke depan ✓ 		<p>Siswa sdh mulai kerang & memperhatikan contoh yg diberi dr guru</p> <p>Guru bertanya kepada siswa dan hanya siswa itu - itu saja yang menjawab</p> <p>Setelah guru memberi instruksi untuk mengerjakan soal, siswa mulai mengerjakan soal tsb. Ada beberapa siswa yg membuka LKS dr melihat materi & contoh soal yg serupa</p> <p>Hanya beberapa siswa saja yang bertanya soal mengalami kesulitan</p> <p>Beberapa siswa menanyakan kepada guru ketika mengalami kesulitan, namun terlihat ada siswa yang tidak mengerjakan soal, dan ada juga yang mengkrorcek jawabannya dengan guru</p> <p>Siswa maju kedepan & menjelaskan jawabannya. Siswa yg lain mendengarkan penjelasan & bertanya jika ada yg belum jelas</p>
--	---	--	--

3	<p>Penutup</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diskusi secara klasikal. ✓ - Guru bersama siswa membuat kesimpulan bersama ✓ 		<p>Siswa kurang antusias dalam mengikuti diskusi klasikal</p> <p>Siswa kurang aktif dalam pembuatan kesimpulan</p>
---	--	--	--



Tandatangan Pengamat

(IRENE KURNIA JATI)

**Instrumen Pengamatan Proses Belajar Mengajar Konvensional
di Kelas XE SMA N 1 Depok Sleman**

Nama Pengamat : Suko Banyoto Adi Raharjo

Hari/Tanggal Pengamatan : Senin / 7 Mei 2012

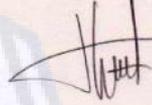
- Petunjuk :
- Tandailah pada kolom Ya jika tahap pembelajaran benar terjadi.
 - Tandailah pada kolom tidak jika tahap pembelajaran benar tidak terjadi.
 - Pada kolom keterangan tulislah apa yang terjadi ketika tahap pembelajaran tersebut berlangsung.
 - Mohon diisi dengan teliti dan sejujur – jujurnya.

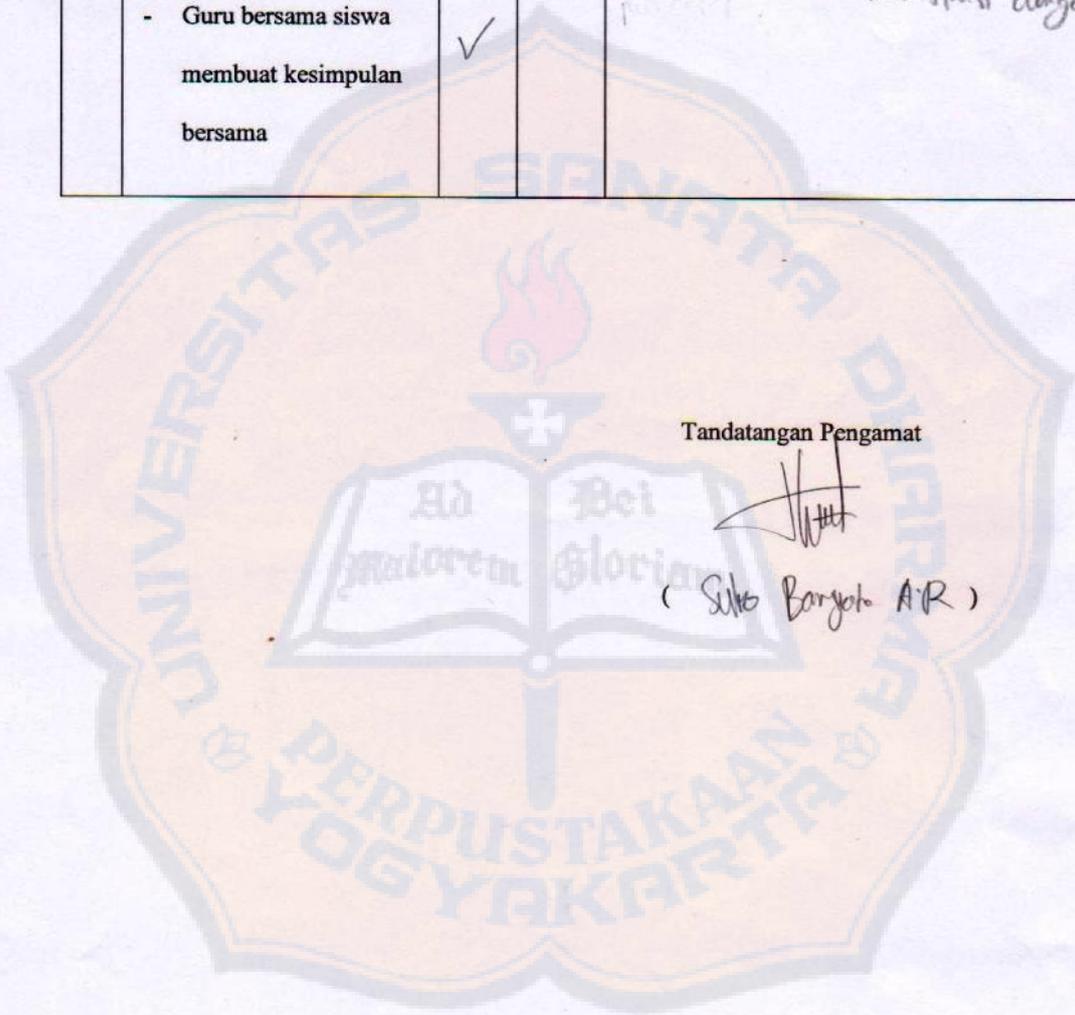
No	Tahap Pembelajaran	Ya	Tidak	Keterangan
1.	Pendahuluan: - Pengenalan masalah - Guru menyiapkan dan memotivasi siswa menyelesaikan masalah	✓ ✓		kelas belum kondusif, terlihat beberapa siswa belum menyiapkan buku
2.	Kegiatan Inti: Ekplorasi - Guru menyampaikan materi pembelajaran. - Siswa menyimak materi yang disampaikan oleh guru.	✓ ✓		Materi disampaikan oleh guru di depan. Siswa mengerjakan LKS dan membuka materi gerak. Guru menjelaskan materi gerak dan siswa memperhatikan penjelasan guru.

<p>Elaborasi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Siswa diberi beberapa contoh dan diselesaikan bersama – sama.. ✓ - Guru memberi beberapa soal untuk dikerjakan oleh siswa. ✓ 		<p>Contoh soal di kerjakan bersama dengan siswa, soal dari LKS dan 1 soal dari guru</p> <p>Siswa mengerjakan soal yang di berikan guru secara berdiskusi, namun ada yang tdk mengerjakan</p>
<p>Konfirmasi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Siswa mengerjakan tugas yang diberi secara individu. ✓ - Diskusi antara siswa dengan siswa. ✓ - Guru berkeliling untuk membantu siswa yang mengalami kesulitan dan membantu memecahkan masalah. ✓ - Siswa menyajikan hasil ke depan ✓ 		<p>} ada yang mengerjakan individu dan ada yang berdiskusi dengan teman sebangkunya</p> <p>beberapa siswa bertanya kepada Guru namun tdk banyak</p> <p>2 siswa maju ke depan dan siswa kelain memperhatikan</p>

3	<p>Penutup</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diskusi secara klasikal. ✓ - Guru bersama siswa membuat kesimpulan bersama ✓ 		<p>Siswa kurang antusias saat diskusi Siswa cenderung diam dan bermalasan saat berdiskusi dengan guru</p>
---	--	--	---

Tandatangan Pengamat


(Suh Bambang A.R.)



LAMPIRAN B.4

**Instrumen Pengamatan Proses Belajar Mengajar Konvensional
di Kelas XE SMA N 1 Depok Sleman**

Nama Pengamat : IRENE KURMA JATI

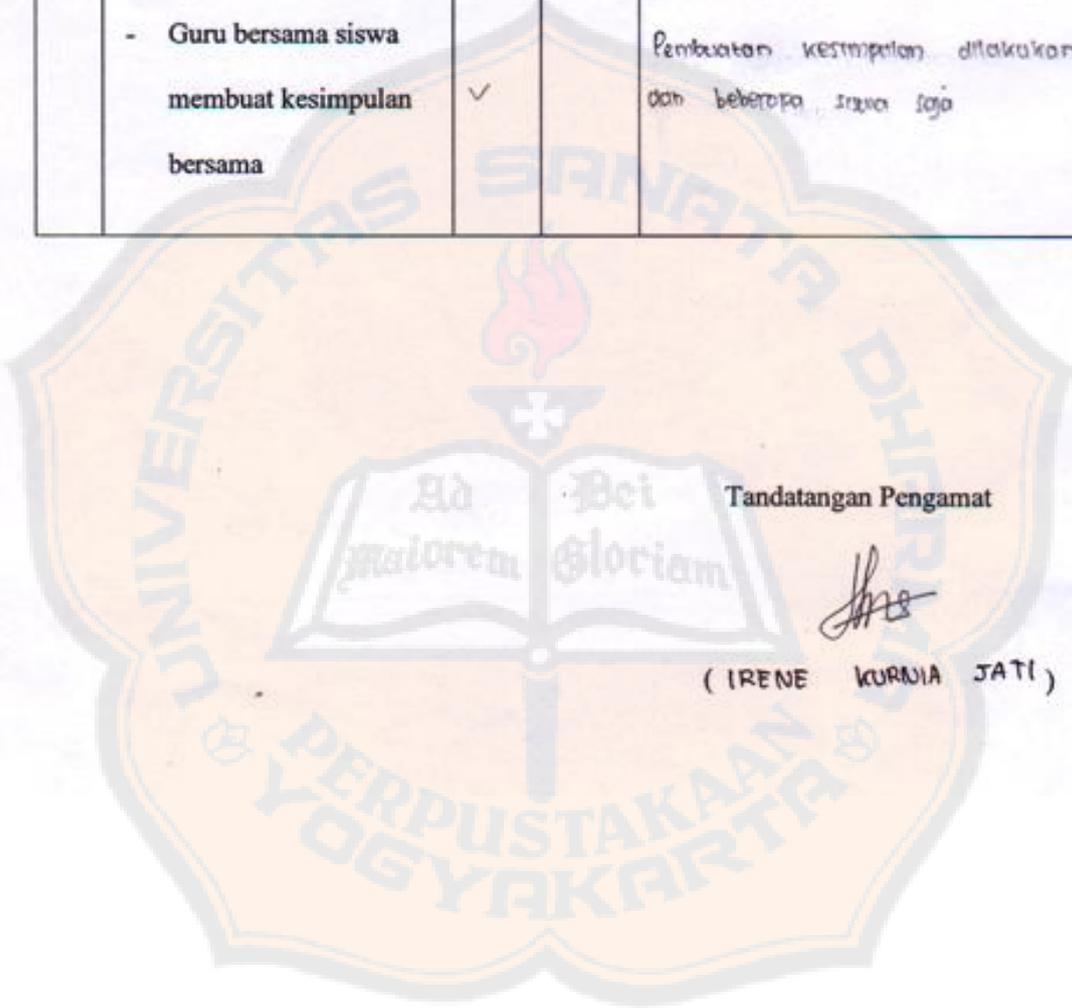
Hari/Tanggal Pengamatan : Selasa, 8 Mei 2012

- Petunjuk :
- Tandailah pada kolom Ya jika tahap pembelajaran benar terjadi.
 - Tandailah pada kolom tidak jika tahap pembelajaran benar tidak terjadi.
 - Pada kolom keterangan tuliskan apa yang terjadi ketika tahap pembelajaran tersebut berlangsung.
 - Mohon diisi dengan teliti dan sejujur – jujur.

No	Tahap Pembelajaran	Ya	Tidak	Keterangan
1.	Pendahuluan: - Pengenalan masalah - Guru menyiapkan dan memotivasi siswa menyelesaikan masalah	✓ ✓		Beberapa siswa kurang merasa siap saat akan memulai pembelajaran
2.	Kegiatan Inti: <i>Ekplorasi</i> - Guru menyampaikan materi pembelajaran. - Siswa menyimak materi yang disampaikan oleh guru.	✓ ✓		Siswa memperhatikan penjelasan guru. Ketika guru memberikan penjelasan guru, siswa menyimak penjelasan guru.

<p>Elaborasi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Siswa diberi beberapa contoh dan diselesaikan bersama – sama.. - Guru memberi beberapa soal untuk dikerjakan oleh siswa. 	<p>✓</p> <p>✓</p>	<p>✓</p>	<p>Pada pertemuan hanya membahas PR, sehingga tidak ada contoh soal</p> <p>Beberapa siswa mulai mengerjakan soal yg diberikan guru dan meminta guru untuk memberikan penjelasan, karena beberapa siswa tidak tahu cara mengerjakannya.</p>
<p>Konfirmasi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Siswa mengerjakan tugas yang diberi secara individu. - Diskusi antara siswa dengan siswa. - Guru berkeliling untuk membantu siswa yang mengalami kesulitan dan membantu memecahkan masalah. 	<p>✓</p> <p>✓</p> <p>✓</p>	<p>✓</p> <p>✓</p> <p>✓</p>	<p>Siswa mulai mengerjakan tugas yang diberikan oleh guru.</p> <p>Tika terjadi kebingungan, hanya beberapa siswa yang melakukan diskusi</p> <p>Hanya sebagian kecil siswa yang berminat bertanya jika mengalami kesulitan dan yang lain hanya diam saja (mengerjakan secara individu)</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Siswa menyajikan hasil ke depan 	<p>✓</p>	<p>✓</p>	<p>Siswa maju kedepan kelas untuk mendishan jawabanya di papan tulis & menjelaskan jawabannya kepada teman yg lain</p>

3	<p>Penutup</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diskusi secara klasikal. ✓ - Guru bersama siswa membuat kesimpulan bersama ✓ 		<p>Terkadang siswa kurang memberi respon saat diskusi secara klasikal</p> <p>Pembuatan kesimpulan dilakukan oleh guru dan beberapa siswa saja</p>
---	--	--	---



Tandatangan Pengamat

(Handwritten signature)

(IRENE KURNIA JATI)

Instrumen Pengamatan Proses Belajar Mengajar Konvensional

di Kelas XE SMA N 1 Depok Sleman

Nama Pengamat : *Suko Boryoto Adi Raharjo*

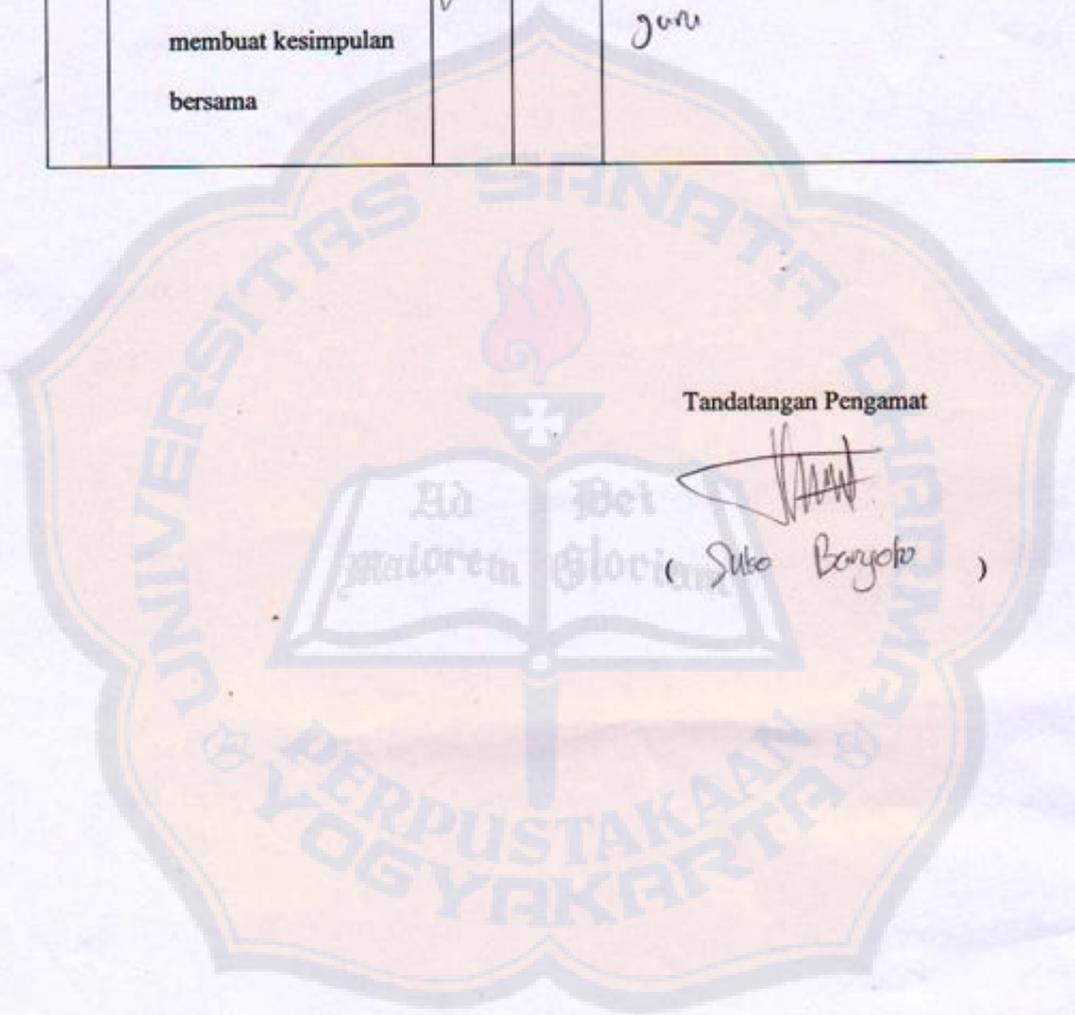
Hari/Tanggal Pengamatan : *Selasa / 8 Mei 2012*

- Petunjuk :
- Tandailah pada kolom Ya jika tahap pembelajaran benar terjadi.
 - Tandailah pada kolom tidak jika tahap pembelajaran benar tidak terjadi.
 - Pada kolom keterangan tulislah apa yang terjadi ketika tahap pembelajaran tersebut berlangsung.
 - Mohon diisi dengan teliti dan sejujur – jujurnya.

No	Tahap Pembelajaran	Ya	Tidak	Keterangan
1.	Pendahuluan: - Pengenalan masalah - Guru menyiapkan dan memotivasi siswa menyelesaikan masalah	✓ ✓		<i>Guru memotivasi siswa u/ aktif belajar dan mengingatkan kembali materi sebelumnya.</i>
2.	Kegiatan Inti: Ekplorasi - Guru menyampaikan materi pembelajaran. - Siswa menyimak materi yang disampaikan oleh guru.	✓ ✓		<i>Materi yang diberikan hanya mengingatkan materi yang sebelumnya. tidak semua siswa memperhatikan dan menjawab pertanyaan guru.</i>

<p>Elaborasi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Siswa diberi beberapa contoh dan diselesaikan bersama – sama.. - Guru memberi beberapa soal untuk dikerjakan oleh siswa. 	<p>✓</p>	<p>✓</p>	<p>Tidak ada contoh soal, hanya membangutkan soal kemarin</p> <p>Siswa tidak mengerjakan PR no 5 & 6 dan meminta peneliti menggambar di depan</p>
<p>Konfirmasi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Siswa mengerjakan tugas yang diberi secara individu. - Diskusi antara siswa dengan siswa. - Guru berkeliling untuk membantu siswa yang mengalami kesulitan dan membantu memecahkan masalah. - Siswa menyajikan hasil ke depan 	<p>✓</p> <p>✓</p> <p>✓</p> <p>✓</p> <p>✓</p>	<p>✓</p> <p>✓</p> <p>✓</p> <p>✓</p> <p>✓</p>	<p>Ada siswa yang mengerjakan individu</p> <p>Beberapa siswa terlihat sedang mengobrol</p> <p>Terklihat siswa tidak mengerjakan soal dan siswa tidak antusias mengerjakan soal.</p> <p>Siswa mau dan mengesahkan, yang dibelakan duduk diam.</p>

3	Penutup - Diskusi secara klasikal. - Guru bersama siswa membuat kesimpulan bersama	✓ ✓		Siswa terang mendengar penjelasan dari guru. hanya beberapa siswa yg berdiskusi bersama dengan guru
---	---	------------	--	---



Tandatangan Pengamat

[Handwritten Signature]
 (Subo Bangoto)

LAMPIRAN B.5

**Instrumen Pengamatan Proses Belajar Mengajar dengan Program Cabri 3D
di Kelas XF SMA N 1 Depok Sleman**

Nama Pengamat : M.G. Rosita Riana Dewi

Hari/Tanggal Pengamatan : Selasa, 1 Mei 2012

- Petunjuk :
- Tandailah pada kolom Ya jika tahap pembelajaran benar terjadi.
 - Tandailah pada kolom tidak jika tahap pembelajaran benar tidak terjadi.
 - Pada kolom keterangan tulislah apa yang terjadi ketika tahap pembelajaran tersebut berlangsung.
 - Mohon diisi dengan teliti dan jujur – jujurnya.

No	Tahap Pembelajaran	Ya	Tidak	Keterangan
1.	Pendahuluan: - Pengenalan masalah - Guru menyiapkan dan memotivasi siswa menyelesaikan masalah	✓ ✓		Siswa masih belum kondusif tetapi dapat segera menyesuaikan diri Guru dapat memancing siswa utk fokus pada pelajaran.
2.	Kegiatan Inti: Ekplorasi - Guru menyampaikan materi pembelajaran dengan Program Cabri 3D. - Siswa menyimak materi yang disampaikan oleh guru.	✓ ✓		Guru membuat pertanyaan-pertanyaan utk mendorong siswa mengingat materi dan rumus sarak garis ke Bidang Materi disampaikan dgn tanya jwb sayangnya tidak ditulis di papan. Tetapi program Cabri membantu penjelasan Siswa dgn seksama mendengarkan guru saat mengajukan pertanyaan dan menjawab secara klasikal

<p>Elaborasi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Siswa diberi beberapa contoh soal dimana penyelesaian dibantu dengan Program Cabri 3D. - Guru memberi beberapa soal untuk dikerjakan oleh siswa. 	<p>✓</p> <p>✓</p>		<p>Siswa memperhatikan demonstrasi guru dgn penuh perhatian cara-cara pemahaman soal dgn aplikasi Cabri.</p> <p>Siswa mengerjakan soal dgn semangat yg diperintahkan guru</p>
<p>Konfirmasi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Siswa mengerjakan tugas yang diberi secara individu. - Diskusi antara siswa dengan siswa. - Guru berkeliling untuk membantu siswa yang mengalami kesulitan dan membantu memecahkan masalah dengan Program Cabri 3D. 	<p>✓</p> <p>✓</p> <p>✓</p>		<p>Pada tahap ini, siswa mencoba utk mengerjakan soal secara mandiri tetapi sambil mendiskusikan dgn teman sebangku. Kondisi kelas cukup ramai tetapi tanggung jawab siswa slm mengerjakan soal rapat berjalan.</p> <p>Beberapa siswa bertanya pada guru saat berkeliling. Mereka tidak sungkan utk bertanya. Bahkan siswa harus menunggu giliran untuk meminta penjelasan guru.</p>

	- Siswa menyajikan hasil ke depan	✓		Setelah pembahasan soal, ada 2 orang siswa maju ke depan utk menyajikan hasil (1 cewek, 1 cowok) siswa yg maju lalu menjelaskan pd teman yg lain.
3	Penutup			
	- Diskusi secara klasikal dibantu dengan Program Cabri 3D.	✓		Pada tahap ini suasana diskusi cukup ramai tetapi siswa membicarakan soal yg cukup sulit (no. 4) shg antar teman saling membantu dan menjelaskan pd teman yg belum paham.
	- Guru bersama siswa membuat kesimpulan bersama			Siswa diingatkan poin-poin penting pembelajaran yg baru saja dipelajari mereka menjawab pertanyaan guru dgn serentak.

Tandatangan Pengamat

MG. Rosita R.D.

**Instrumen Pengamatan Proses Belajar Mengajar dengan Program Cabri 3D
di Kelas XF SMA N 1 Depok Sleman**

Nama Pengamat : Suko Banyoto Adi Raharjo

Hari/Tanggal Pengamatan : Selasa, 1 Mei 2012

- Petunjuk :
- Tandailah pada kolom Ya jika tahap pembelajaran benar terjadi.
 - Tandailah pada kolom tidak jika tahap pembelajaran benar tidak terjadi.
 - Pada kolom keterangan tulislah apa yang terjadi ketika tahap pembelajaran tersebut berlangsung.
 - Mohon diisi dengan teliti dan sejujur – jujur nya.

No	Tahap Pembelajaran	Ya	Tidak	Keterangan
1.	Pendahuluan: - Pengenalan masalah - Guru menyiapkan dan memotivasi siswa menyelesaikan masalah	✓ ✓		Pada tahap ini, siswa masih belum kondusif kegiatan yang beres dan belum siap siap utu pembelajaran Guru meminta siswa lebih tenang dikelas
2.	Kegiatan Inti: Ekplorasi - Guru menyampaikan materi pembelajaran dengan Program Cabri 3D. - Siswa menyimak materi yang disampaikan oleh guru.	✓ ✓		Siswa mulai memperhatikan tampilan Cabri 3D. Siswa memperhatikan peneliti, dan aktif dalam menjawab pertanyaan yang diberikan peneliti

<p>Elaborasi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Siswa diberi beberapa contoh soal dimana penyelesaian dibantu dengan Program Cabri 3D. 	<p>✓</p>		<p>Guru menampilkan contoh soal dengan Cabri, Siswa memperhatikan tampilan tersebut dan menjawab setiap pertanyaan guru</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Guru memberi beberapa soal untuk dikerjakan oleh siswa. 	<p>✓</p>		<p>Siswa mengerjakan soal dan ketika mengalami kesulitan guru menampilkan tampilan Cabri</p>
<p>Konfirmasi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Siswa mengerjakan tugas yang diberi secara individu. 	<p>✓</p>		<p>Siswa lebih banyak yang mengerjakan dengan diskusi dengan teman sebangkunya.</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Diskusi antara siswa dengan siswa. 	<p>✓</p>		<p>Guru berkeliling dan banyak siswa yang bertanya, guru langsung menjawab.</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Guru berkeliling untuk membantu siswa yang mengalami kesulitan dan membantu memecahkan masalah dengan Program Cabri 3D. 	<p>✓</p>		

	- Siswa menyajikan hasil ke depan	✓		2 siswa maju mengerjakan jawaban secara aljabar di papan tulis
3	<p>Penutup</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diskusi secara klasikal dibantu dengan Program Cabri 3D. - Guru bersama siswa membuat kesimpulan bersama 	✓	✓	<p>diskusi dan kesimpulan dilakukan bersama dengan siswa selesai dan di bimbing oleh guru / peneliti</p>

Tandatangan Pengamat

(Subo Bangso A.R.)

LAMPIRAN B.6

**Instrumen Pengamatan Proses Belajar Mengajar dengan Program Cabri 3D
di Kelas XF SMA N 1 Depok Sleman**

Nama Pengamat : M.G. Rosita Riana Dewi

Hari/Tanggal Pengamatan : Rabu, 2 Mei 2012

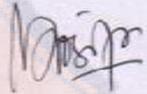
- Petunjuk :
- Tandailah pada kolom Ya jika tahap pembelajaran benar terjadi.
 - Tandailah pada kolom tidak jika tahap pembelajaran benar tidak terjadi.
 - Pada kolom keterangan tuliskan apa yang terjadi ketika tahap pembelajaran tersebut berlangsung.
 - Mohon diisi dengan teliti dan sejujur – jujur nya.

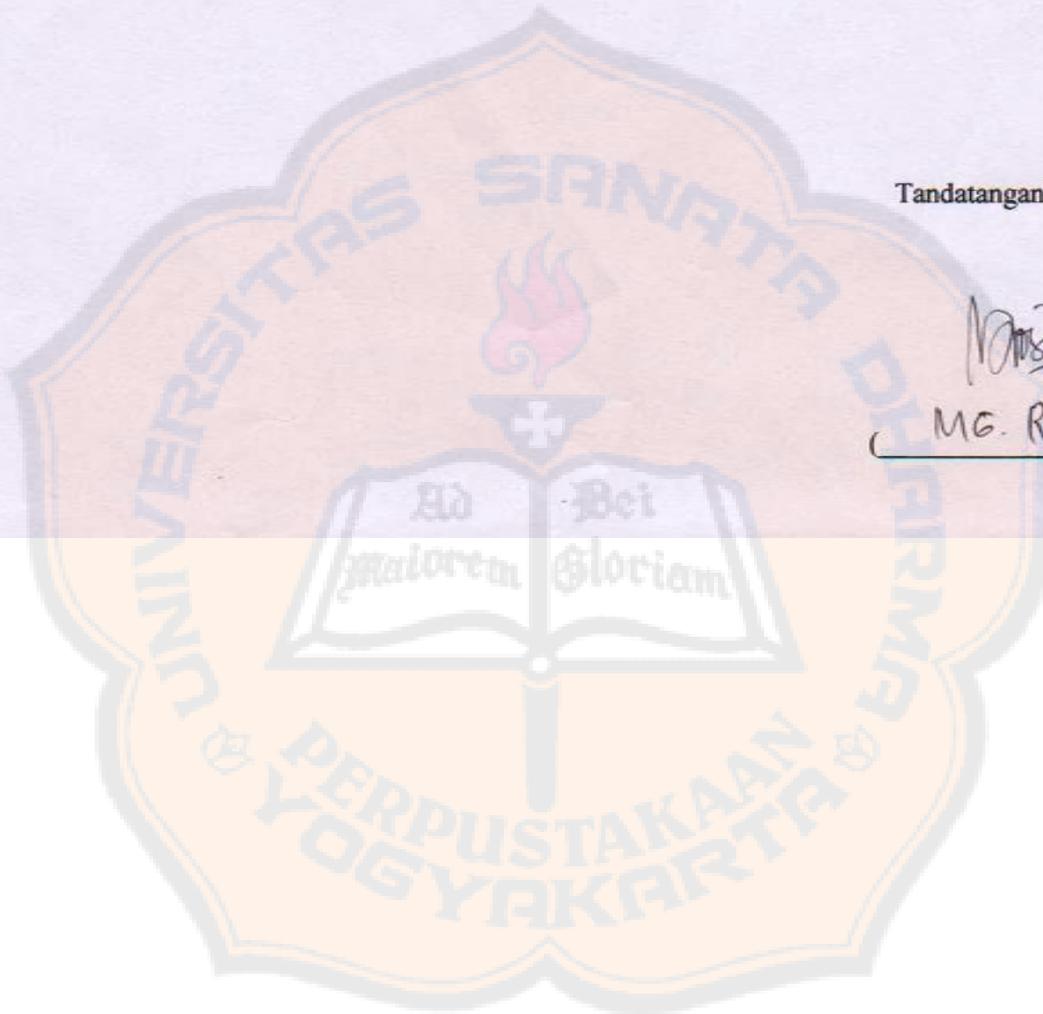
No	Tahap Pembelajaran	Ya	Tidak	Keterangan
1.	Pendahuluan: - Pengenalan masalah - Guru menyiapkan dan memotivasi siswa menyelesaikan masalah	✓ ✓		Guru memberikan soal yg berhub dgn materi pomb. sebelumnya sebelum membahas soal baru shg anak-anak bisa ingat kembali dan termotivasi.
2.	Kegiatan Inti: Ekplorasi - Guru menyampaikan materi pembelajaran dengan Program Cabri 3D. - Siswa menyimak materi yang disampaikan oleh guru. Elaborasi - Siswa diberi beberapa contoh soal dimana	✓ ✓	✓	Guru mengilustrasikan soal dgn bantuan Cabri secara bertahap Siswa memperhatikan langkah ² sm memahami soal dgn bantuan Cabri yg dijelaskan guru (beberapa siswa di belakang tranan ada yg kurang memperhatikan) Tidak diberikan contoh soal karena pertemuan kali ini membahas 2 soal yg belum dibahas pd pertemuan

	<p>penyelesaian dibantu dengan Program Cabri 3D.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru memberi beberapa soal untuk dikerjakan oleh siswa. ✓ <p>Konfirmasi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Siswa mengerjakan tugas yang diberi secara individu. ✓ - Diskusi antara siswa dengan siswa. ✓ - Guru berkeliling untuk membantu siswa yang mengalami kesulitan dan membantu memecahkan masalah dengan Program Cabri 3D. ✓ - Siswa menyajikan hasil ke depan. ✓ 		<p>- Sebelumnya.</p> <p>Guru memberikan Latihan soal & Lembaran kertas utk masing² siswa lalu meminta mereka mencoba mengerjakan.</p> <p>Siswa berusaha memahami dan mengambarkan soal dibuku mereka masing-masing.</p> <p>Kesempatan diskusi & memanfaatkan siswa dgn saling membantu memahami soal.</p> <p>Guru memberikan bantuan dgn mengarahkan dgn pertanyaan yg membantu siswa utk memperoleh penyelesaian secara mandiri.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Beberapa anak bertanya pada guru ketika mengalami kesulitan saat mengerjakan soal. <p>Seorang siswa maju memuliskan hasil kerjanya lalu menerangkan pd teman kelas.</p>
3	<p>Penutup</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diskusi secara klasikal dibantu dengan Program Cabri 3D. ✓ 		<p>Guru membahas ulang hasil kerja siswa dgn bantuan Cabri</p>

	<p>- Guru bersama siswa membuat kesimpulan bersama</p>	<p>✓</p>	<p>Guru menekankan hal-hal penting yg perlu diingat siswa dlm mengerjakan soal-soal latihan yg telah dibahas.</p>
--	--	----------	---

Tandatangan Pengamat


 (MG. Rosita)



**Instrumen Pengamatan Proses Belajar Mengajar dengan Program Cabri 3D
di Kelas XF SMA N 1 Depok Sleman**

Nama Pengamat : *Suko Banyoto A.R*

Hari/Tanggal Pengamatan : *Rabu 12 Mei 2012*

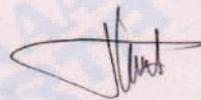
- Petunjuk :
- Tandailah pada kolom Ya jika tahap pembelajaran benar terjadi.
 - Tandailah pada kolom tidak jika tahap pembelajaran benar tidak terjadi.
 - Pada kolom keterangan tulislah apa yang terjadi ketika tahap pembelajaran tersebut berlangsung.
 - Mohon diisi dengan teliti dan sejujur – jujurnya.

No	Tahap Pembelajaran	Ya	Tidak	Keterangan
1.	Pendahuluan: - Pengenalan masalah - Guru menyiapkan dan memotivasi siswa menyelesaikan masalah	✓ ✓		<i>Guru mengingatkan materi sebelum dan mengajak siswa belajar bersama.</i>
2.	Kegiatan Inti: Ekplorasi - Guru menyampaikan materi pembelajaran dengan Program Cabri 3D. - Siswa menyimak materi yang disampaikan oleh	✓ ✓		<i>Materi yang disampaikan sama seperti pertemuan sebelumnya. Siswa terlihat menjawab pertanyaan - pertanyaan yang diberikan guru.</i>

	<p>guru.</p> <p>Elaborasi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Siswa diberi beberapa contoh soal dimana penyelesaian dibantu dengan Program Cabri 3D. - Guru memberi beberapa soal untuk dikerjakan oleh siswa. <p>Konfirmasi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Siswa mengerjakan tugas yang diberi secara individu. - Diskusi antara siswa dengan siswa. - Guru berkeliling untuk membantu siswa yang mengalami kesulitan dan membantu memecahkan masalah dengan Program Cabri 3D. 	<p>✓</p> <p>✓</p> <p>✓</p> <p>✓</p> <p>✓</p>	<p>Contoh soal tidak diberikan, hanya melanjutkan soal kemarin yang belum di bahas</p> <p>Soal no 5 dan 6, siswa mengerjakan terlebih dahulu kemudian di cocokkan dg Cabri, siswa ada yang bertanya</p> <p>Siswa bangun dipan mengerjakan individu.</p> <p>Siswa berdiskusi dengan teman sebangkunya</p> <p>Guru berkeliling jika ada yg tanya diteliti dan di jawab di tempat.</p> <p>Siswa yang mengalami kesulitan di bantu oleh peneliti dengan Cabri</p>
--	---	--	---

	- Siswa menyajikan hasil ke depan	✓		Siswa mengerjakan penyelesaian dan salah satu maju ke depan dan menjelaskan hasil yang dikerjakan
3	<p>Penutup</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diskusi secara klasikal dibantu dengan Program Cabri 3D. - Guru bersama siswa membuat kesimpulan bersama 	✓	✓	<p>Guru membahas kembali soal sebelumnya kemudian menekankan pd hal-hal penting ul diingat kembali.</p> <p>Guru dan siswa menyimpulkan secara bersama-sama materi yang telah diajarkan.</p>

Tandatangan Pengamat



(Sibero Bungoto A-R)

LAMPIRAN B.7

Nama Sekolah : SMA N 1 DEPOK SLEMAN
 Nama Siswa :
 Kelas/Semester : XF/2
 Mata Pelajaran : Matematika (materi : Jarak garis ke bidang)

Berilah tanda silang (X) pada huruf yang tersedia menurut yang Anda rasakan pada saat mengikuti pelajaran matematika serta jelaskanlah alasannya!

1. Menurut Anda, apakah menggambar bangun ruang merupakan materi yang ...
- a. Tidak sulit
 - b. Sulit
 - c. Sulit sekali
- Mengapa :

karena saya sangat senang dgn bangun ruang
 karena saya sudah pernah menggambar bangun ruang
 dgn komputer

Apakah program cabri dapat membantu Anda mengatasi kesulitan tersebut?
 jelaskan dengan singkat.

Saya suka AutoCAD drpada CABRI
 karena saya sudah biasa di AutoCAD.

2. Menurut Anda, menentukan panjang garis dengan phytagoras merupakan materi yang ...
- a. Tidak sulit
 - b. Sulit
 - c. Sulit sekali
- Mengapa :

karena sudah biasa di SD.

Apakah program cabri dapat membantu Anda mengatasi kesulitan tersebut?
jelaskan dengan singkat.

Sedikit membantu, karena agar kuwat garisnya terlalu banyak.

3. Menurut Anda, apakah menentukan diagonal sisi dan diagonal ruang merupakan materi yang ...

- a. Tidak sulit
- b. Sulit
- c. Sulit sekali

Mengapa :

karena sudah terbiasa / pernah di SMP.

Apakah program cabri dapat membantu Anda mengatasi kesulitan tersebut?
jelaskan dengan singkat.

Sedikit, karena terlalu ruwet gambarnya.
banyak garis.

4. Menurut Anda, menentukan proyeksi garis ke bidang merupakan materi yang ...

- a. Tidak sulit
- b. Sulit
- c. Sulit sekali

Mengapa :

karena sudah diajarkan di SMP.

Apakah program cabri dapat membantu Anda mengatasi kesulitan tersebut?
jelaskan dengan singkat.

Sedikit, seperti tadi pengalangan.

5. Menurut Anda, membandingkan panjang sisi merupakan materi yang ...

- a. Tidak sulit
- b. Sulit
- c. Sulit sekali

Mengapa :

karena sudah diajarkan di SMP.

Apakah program cabri dapat membantu Anda mengatasi kesulitan tersebut? jelaskan dengan singkat.

sedikit, seperti tadi penjelasan.

6. Apakah *software* cabri dapat membantu Anda untuk memahami materi jarak garis ke bidang?

- a. Ya
- b. Tidak

Alasannya :

sedikit, karena gambar sulit di mengerti
lebih mmet kebanyakan gambar.

Keterangan:

Tidak Sulit: Anda dapat memahami masalah dan mampu menyelesaikan masalah dengan benar

Sulit : Anda dapat memahami masalah (ada konsep) namun tidak bisa menyelesaikan

Sulit sekali: Anda tidak dapat memahami masalah dan tidak bisa menyelesaikan masalah.

Nama Sekolah : SMA N I DEPOK SLEMAN
 Nama Siswa :
 Kelas/Semester : XF/2
 Mata Pelajaran : Matematika (materi : Jarak garis ke bidang)

Berilah tanda silang (x) pada huruf yang tersedia menurut yang Anda rasakan pada saat mengikuti pelajaran matematika serta jelaskanlah alasannya!

1. Menurut Anda, apakah menggambar bangun ruang merupakan materi yang ...

- a. Tidak sulit
- b. Sulit
- c. Sulit sekali

Mengapa :

karena saya bisa menggambar

Apakah program cabri dapat membantu Anda mengatasi kesulitan tersebut? jelaskan dengan singkat.

sedikit

2. Menurut Anda, menentukan panjang garis dengan phytagoras merupakan materi yang ...

- a. Tidak sulit
- b. Sulit
- c. Sulit sekali

Mengapa :

karena saya sudah hafal phytagoras.

Apakah program cabri dapat membantu Anda mengatasi kesulitan tersebut?
jelaskan dengan singkat.

sedikit

3. Menurut Anda, apakah menentukan diagonal sisi dan diagonal ruang merupakan materi yang ...

- a. Tidak sulit
- b. Sulit
- c. Sulit sekali

Mengapa :

Karena saya sudah mengerti akan konsepnya.

Apakah program cabri dapat membantu Anda mengatasi kesulitan tersebut?
jelaskan dengan singkat.

sedikit

4. Menurut Anda, menentukan proyeksi garis ke bidang merupakan materi yang ...

- a. Tidak sulit
- b. Sulit
- c. Sulit sekali

Mengapa :

Saya tidak tahu caranya

Apakah program cabri dapat membantu Anda mengatasi kesulitan tersebut?
jelaskan dengan singkat.

tidak

5. Menurut Anda, membandingkan panjang sisi merupakan materi yang ...

- a. Tidak sulit
- b. Sulit
- c. Sulit sekali

Mengapa :

Saya tdk mengerti

Apakah program cabri dapat membantu Anda mengatasi kesulitan tersebut? jelaskan dengan singkat.

Mungkin sedikit

6. Apakah *software* cabri dapat membantu Anda untuk memahami materi jarak garis ke bidang?

- a. Ya
- b. Tidak

Alasannya :

Rusah dimengertinya

Keterangan:

Tidak Sulit: Anda dapat memahami masalah dan mampu menyelesaikan masalah dengan benar

Sulit : Anda dapat memahami masalah (ada konsep) namun tidak bisa menyelesaikan

Sulit sekali: Anda tidak dapat memahami masalah dan tidak bisa menyelesaikan masalah.

Apakah program cabri dapat membantu Anda mengatasi kesulitan tersebut?
 jelaskan dengan singkat.

ya, karena tampilannya jadi lebih menarik

3. Menurut Anda, apakah menentukan diagonal sisi dan diagonal ruang merupakan materi yang ...

- a. Tidak sulit
- b. Sulit
- c. Sulit sekali

Mengapa :

sudah diajari dari SMP

Apakah program cabri dapat membantu Anda mengatasi kesulitan tersebut?
 jelaskan dengan singkat.

ya, lebih mudah membayangkannya

4. Menurut Anda, menentukan proyeksi garis ke bidang merupakan materi yang ...

- a. Tidak sulit
- b. Sulit
- c. Sulit sekali

Mengapa :

membingungkan

Apakah program cabri dapat membantu Anda mengatasi kesulitan tersebut?
 jelaskan dengan singkat.

ya, lebih mudah untuk membayangkannya.

Nama Sekolah : SMA N 1 DEPOK SLEMAN
 Nama Siswa :
 Kelas/Semester : XF/2
 Mata Pelajaran : Matematika (materi : Jarak garis ke bidang)

Berilah tanda silang (×) pada huruf yang tersedia menurut yang Anda rasakan pada saat mengikuti pelajaran matematika serta jelaskanlah alasannya!

1. Menurut Anda, apakah menggambar bangun ruang merupakan materi yang ...

- a. Tidak sulit
- b. Sulit
- c. Sulit sekali

Mengapa :

membingungkan

Apakah program cabri dapat membantu Anda mengatasi kesulitan tersebut? jelaskan dengan singkat.

ya, karena menjadi lebih mudah memahami materi

2. Menurut Anda, menentukan panjang garis dengan phytagoras merupakan materi yang ...

- a. Tidak sulit
- b. Sulit
- c. Sulit sekali

Mengapa :

sudah terbiasa

5. Menurut Anda, membandingkan panjang sisi merupakan materi yang ...

- a. Tidak sulit
- b. Sulit
- c. Sulit sekali

Mengapa :

terkadang membingungkan bagian mana yang akan
dibayangkan

Apakah program cabri dapat membantu Anda mengatasi kesulitan tersebut?
jelaskan dengan singkat.

ya. karena menjadi tidak begitu bingung lagi.

6. Apakah *software* cabri dapat membantu Anda untuk memahami materi jarak garis ke bidang?

- a. Ya
- b. Tidak

Alasannya :

Jadi lebih mudah dalam membayangkannya.

Keterangan:

Tidak Sulit: Anda dapat memahami masalah dan mampu menyelesaikan masalah dengan benar

Sulit : Anda dapat memahami masalah (ada konsep) namun tidak bisa menyelesaikan

Sulit sekali: Anda tidak dapat memahami masalah dan tidak bisa menyelesaikan masalah.

Nama Sekolah : SMA N 1 DEPOK SLEMAN
 Nama Siswa :
 Kelas/Semester : XF/2
 Mata Pelajaran : Matematika (materi : Jarak garis ke bidang)

Berilah tanda silang (X) pada huruf yang tersedia menurut yang Anda rasakan pada saat mengikuti pelajaran matematika serta jelaskanlah alasannya!

1. Menurut Anda, apakah menggambar bangun ruang merupakan materi yang ...

- a. Tidak sulit
- b. Sulit
- c. Sulit sekali

Mengapa :

Karena saya sulit membayangkannya. Jika ada alat perasannya mungkin akan lebih paham

Apakah program cabri dapat membantu Anda mengatasi kesulitan tersebut? jelaskan dengan singkat.

Ya, karena program cabri dapat membantu saya memahami konsep bangun ruang

2. Menurut Anda, menentukan panjang garis dengan phytagoras merupakan materi yang ...

- a. Tidak sulit
- b. Sulit
- c. Sulit sekali

Mengapa :

Karena sudah sudah cuma disuruh mencari panjang salah satu sisi segitiga siku-sikunya.

Apakah program cabri dapat membantu Anda mengatasi kesulitan tersebut?
jelaskan dengan singkat.

Ya, karena konsep kerucut ruangnya terlihat jelas.

3. Menurut Anda, apakah menentukan diagonal sisi dan diagonal ruang merupakan materi yang ...

- a. Tidak sulit
- b. Sulit
- c. Sulit sekali

Mengapa :

Karena, sudah mengerti caranya.

Apakah program cabri dapat membantu Anda mengatasi kesulitan tersebut?
jelaskan dengan singkat.

Ya, karena mudah memahaminya.

4. Menurut Anda, menentukan proyeksi garis ke bidang merupakan materi yang ...

- a. Tidak sulit
- b. Sulit
- c. Sulit sekali

Mengapa :

Kurang memahaminya.

Apakah program cabri dapat membantu Anda mengatasi kesulitan tersebut?
jelaskan dengan singkat.

Ya, karena tergambar dengan jelas.

5. Menurut Anda, membandingkan panjang sisi merupakan materi yang ...

- a. Tidak sulit
- b. Sulit
- c. Sulit sekali

Mengapa :

Karena, sudah tahu caranya.

Apakah program cabri dapat membantu Anda mengatasi kesulitan tersebut? jelaskan dengan singkat.

Ya, karena tau apa yang dimaksud

6. Apakah *software* cabri dapat membantu Anda untuk memahami materi jarak garis ke bidang?

- a. Ya
- b. Tidak

Alasannya :

Karena, konsep gambar tergambar dengan jelas.

Keterangan:

Tidak Sulit: Anda dapat memahami masalah dan mampu menyelesaikan masalah dengan benar

Sulit : Anda dapat memahami masalah (ada konsep) namun tidak bisa menyelesaikan

Sulit sekali: Anda tidak dapat memahami masalah dan tidak bisa menyelesaikan masalah.

Apakah program cabri dapat membantu Anda mengatasi kesulitan tersebut?
jelaskan dengan singkat.

Tidak. Sama dgn penjelasan di no 2.

3. Menurut Anda, apakah menentukan diagonal sisi dan diagonal ruang merupakan materi yang ...

a. Tidak sulit

Sulit

c. Sulit sekali

Mengapa :

Karena kita hanya menggunakan media gambar. Dengan bangun 2D cabri pun tetap sulit :P

Apakah program cabri dapat membantu Anda mengatasi kesulitan tersebut?
jelaskan dengan singkat.

Tidak. Lumayan. karna penggambaran dgn komputer jelas lbh baik drpd manual.

4. Menurut Anda, menentukan proyeksi garis ke bidang merupakan materi yang ...

a. Tidak sulit

Sulit

Sulit sekali

Mengapa :

Bingung mencari & menghitung garis yg tegak lurus trhdap bidang.

Apakah program cabri dapat membantu Anda mengatasi kesulitan tersebut?
jelaskan dengan singkat.

Tidak. Malah semakin tambah sulit. Karna kita blsa mematai manual.

Nama Sekolah : SMA N 1 DEPOK SLEMAN
 Nama Siswa :
 Kelas/Semester : XF/2
 Mata Pelajaran : Matematika (materi : Jarak garis ke bidang)

Berilah tanda silang (x) pada huruf yang tersedia menurut yang Anda rasakan pada saat mengikuti pelajaran matematika serta jelaskanlah alasannya!

1. Menurut Anda, apakah menggambar bangun ruang merupakan materi yang ...

- a. Tidak sulit
- b. Sulit
- c. Sulit sekali

Mengapa :

Karena ada bagian^{xx} yg memang sulit untuk dipahami.

Apakah program cabri dapat membantu Anda mengatasi kesulitan tersebut? jelaskan dengan singkat.

Tidak. Dalam pengajaran mungkin guru mudah untuk membolak-balik gambar. Namun menyulitkan kita untuk mengerti saat diberi soal.

2. Menurut Anda, menentukan panjang garis dengan phytagoras merupakan materi yang ...

- a. Tidak sulit
- b. Sulit
- c. Sulit sekali

Mengapa :

Ada bagian yg membingungkan ttn memarahi akar.

5. Menurut Anda, membandingkan panjang sisi merupakan materi yang ...

a. Tidak sulit

Sulit

Sulit sekali

Mengapa :

Kadang dlm gambar digambar sama sisi namun ternyata panjangnya berbeda.

Apakah program cabri dapat membantu Anda mengatasi kesulitan tersebut? jelaskan dengan singkat.

Tidak. Sama spt penjelasan diatas.

6. Apakah *software* cabri dapat membantu Anda untuk memahami materi jarak garis ke bidang?

a. Ya Lumayan

b. Tidak

Alasannya :

Ada beberapa teman yg mengprei. Jadi kita meminta bantuan untuk diajari materi yg barusan diajari. :P

Keterangan:

Tidak Sulit: Anda dapat memahami masalah dan mampu menyelesaikan masalah dengan benar

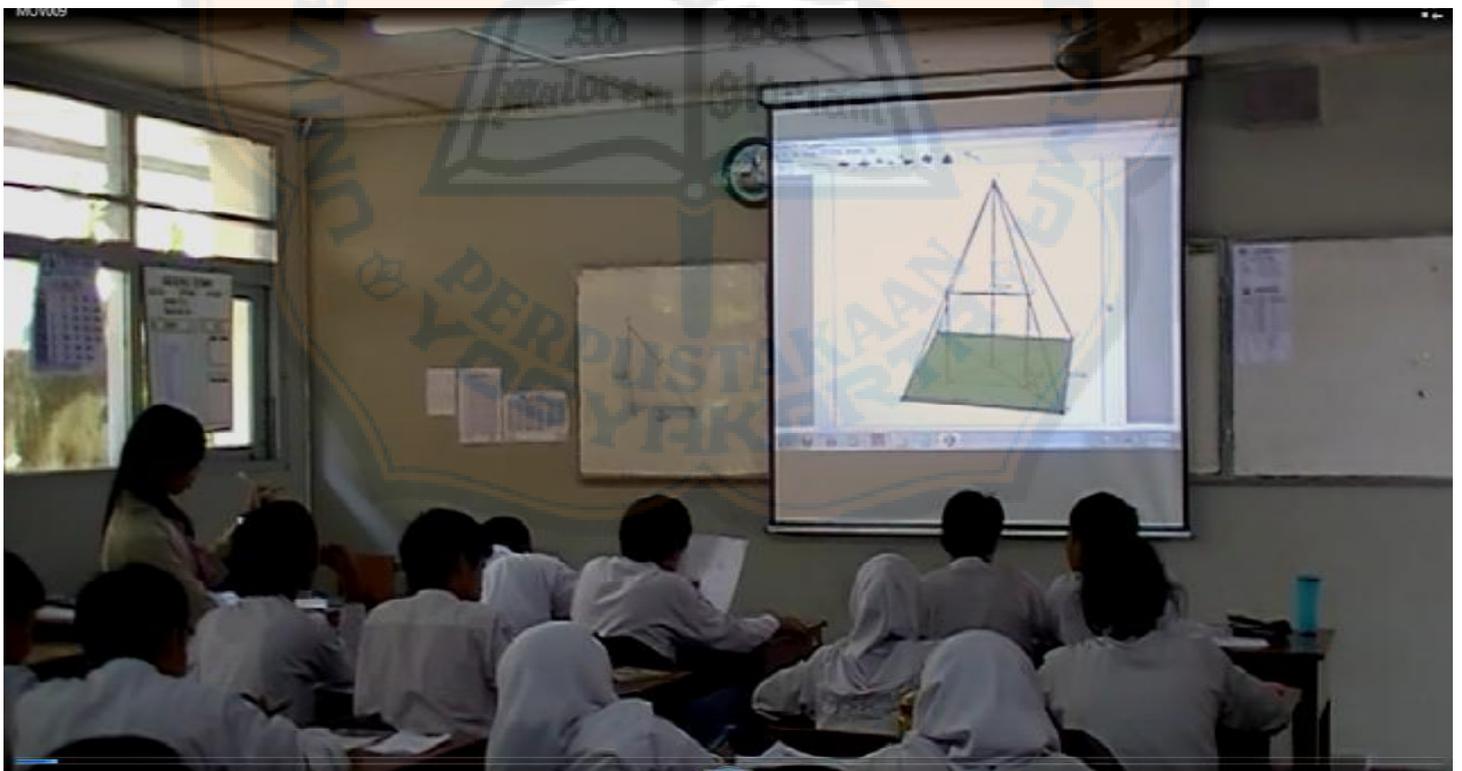
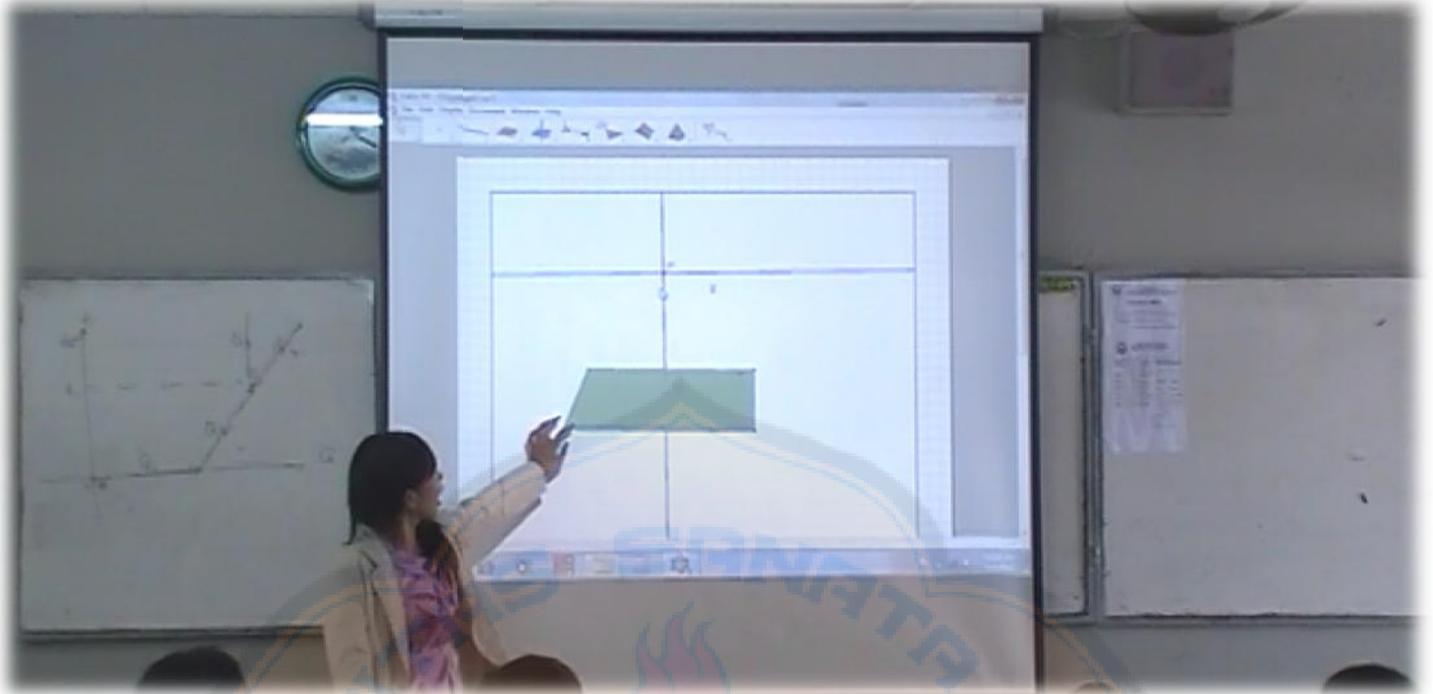
Sulit : Anda dapat memahami masalah (ada konsep) namun tidak bisa menyelesaikan

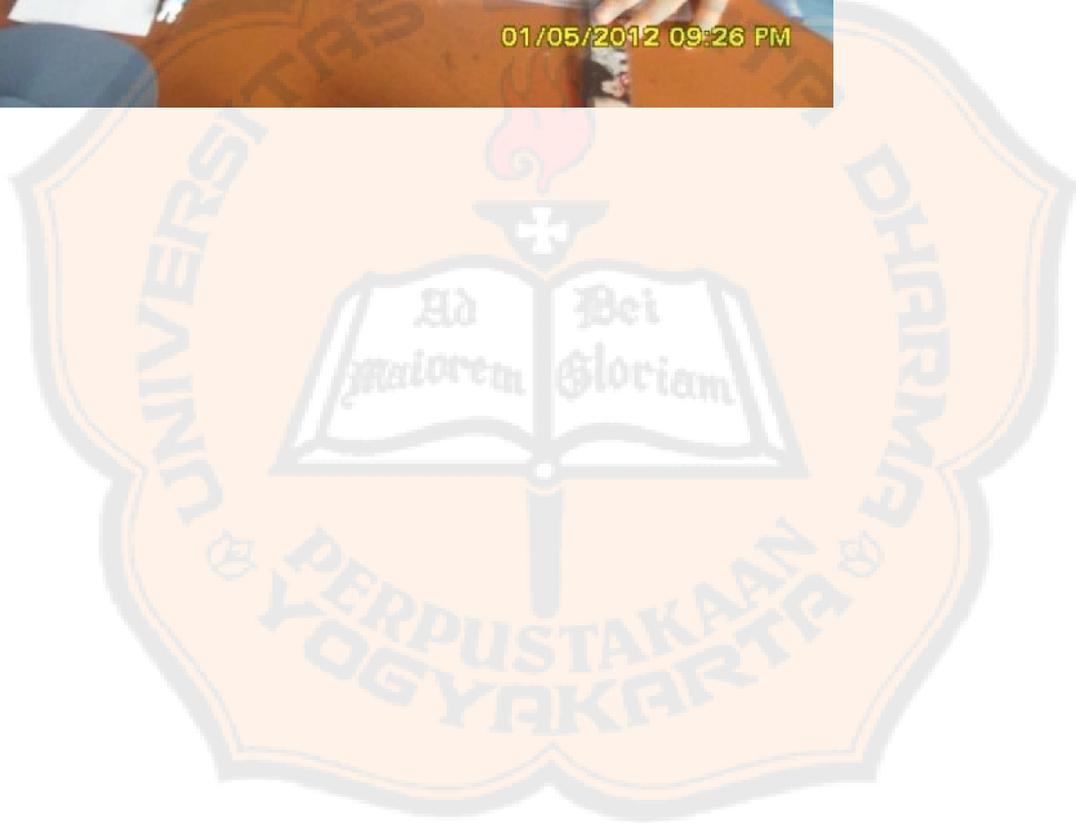
Sulit sekali: Anda tidak dapat memahami masalah dan tidak bisa menyelesaikan masalah.

LAMPIRAN B.8



LAMPIRAN B.9





LAMPIRAN B.10



PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA, DAN OLAH RAGA
SEKOLAH MENENGAH ATAS (SMA) NEGERI 1 DEPOK
BABARSARI DEPOK SLEMAN TLP. 485794, YOGYAKARTA 55281

SURAT KETERANGAN
TELAH MELAKSANAKAN PENELITIAN

Nomor : 0.70 / 780 / SMA.01- Dpk / 2012

Kepala SMA Negeri 1 Depok, Babarsari, Depok, Sleman Yogyakarta menerangkan bahwa :

Nama : **AMBAR TRI WAHYUNI**

Nomor Mahasiswa : **081414100**

Program/Tingkat : **S1**

Perguruan Tinggi : **Universitas Sanata Darma Yogyakarta**

Alamat Perguruan Tinggi : **Kampus III USD, Paingan, Maguwoharjo, Depok, Sleman Yogyakarta**

Alamat Rumah : **Jl. Nangka 3 161A maguwoharjo, Depok, Sleman**

Telah melakukan penelitian di SMA N 1 Depok dengan baik
Tanggal, 15 Maret 2012 s/d 06 Juni 2012

Judul Penelitian :

**" EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN DENGAN PROGRAM CABRI 3D
DIBANDING PEMBELAJARAN KONVENSIONAL PADA TOPIK JARAK GARIS
DENGAN BIDANG DALAM BANGUN RUANG KELAS X SMA**

Demikian , untuk diketahui dan dapat dipergunakan seperlunya.

Depok, 07 Juni 2012

Kepala Sekolah



Drs. Maskur

NIP. 19560601 198403 1 008