

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

**RANCANGAN DAN PENGEMBANGAN MODUL ELEKTRONIK
PEMBELAJARAN PROGRAM LINIER DENGAN PROGRAM
GEOGEBRA PADA KELAS X TKJ B SMKN 2 DEPOK SLEMAN TAHUN
AJARAN 2011/2012**

SKRIPSI

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



**Disusun Oleh:
Suko Baryoto Adi Raharjo
NIM: 071414059**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SANATA DHARMA
YOGYAKARTA**

2012

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

RANCANGAN DAN PENGEMBANGAN MODUL ELEKTRONIK
PEMBELAJARAN PROGRAM LINIER DENGAN PROGRAM
GEOGEBRA PADA KELAS X TKJ B SMKN 2 DEPOK SLEMAN TAHUN

AJARAN 2011/2012

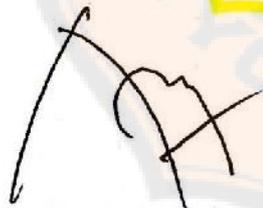
Disusun Oleh:

Suko Baryoto Adi Raharjo

NIM: 071414059

Telah disetujui oleh:

Dosen Pembimbing



Dr. M. Andy Rudhito, S.Pd.

Tanggal.....22/6'2012

SKRIPSI

**RANCANGAN DAN PENGEMBANGAN MODUL ELEKTRONIK
PEMBELAJARAN PROGRAM LINIER DENGAN PROGRAM
GEOGEBRA KELAS X TKJ B SMK N 2 DEPOK SLEMAN TAHUN
AJARAN 2011/2012**

Dipersiapkan dan disusun oleh :

Suko Baryoto Adi Raharjo

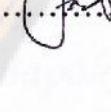
NIM : 071414059

Telah dipertahankan di depan Panitia Penguji

pada tanggal 23 Juli 2012

dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Susunan Panitia Penguji

| | Nama Lengkap | Tanda Tangan |
|------------|-----------------------------------|---|
| Ketua | : Drs. Aufridus Atmadi, M.Si. |  |
| Sekretaris | : Dr. M. Andy Rudhito, S.Pd. |  |
| Anggota | : Dr. M. Andy Rudhito, S.Pd. |  |
| Anggota | : Ch. Enny Murwaningtyas, M.Si. |  |
| Anggota | : Veronika Fitri Rianasari, M.Sc. |  |

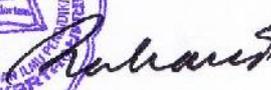
Yogyakarta, 23 Juli 2012

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

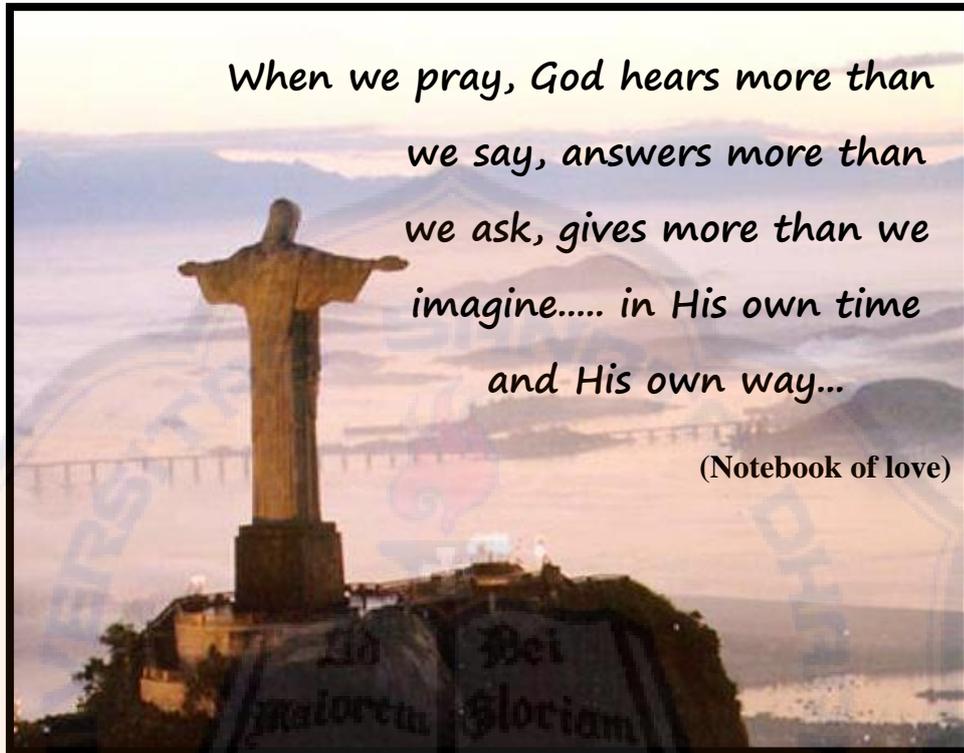
Universitas Sanata Dharma

Dekan FKIP,




Rohandi, Ph.D.

HALAMAN PERSEMBAHAN



Skripsi ini kupersembahkan kepada:

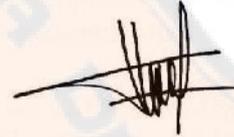
*Tuhan Yesus Kristus, Bapak Subaroyo,
Ibu Susilastuti, Adikku Adi Respati,
Angelia Padmarini, dan Almamaterku.*

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA

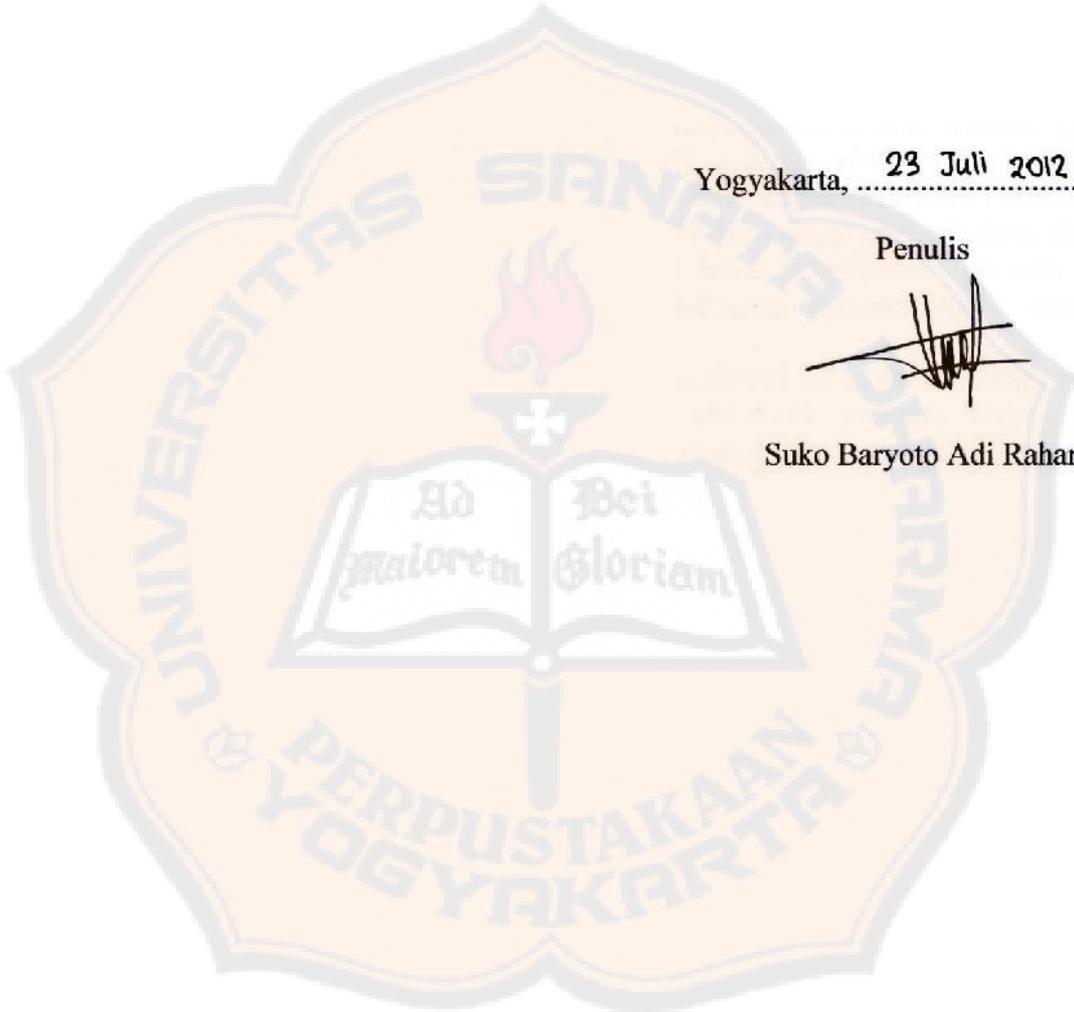
Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang saya tulis ini tidak memuat karya atau bagian karya orang lain, kecuali yang telah disebutkan dalam kutipan dan daftar pustaka, sebagaimana layaknya karya ilmiah.

Yogyakarta, 23 Juli 2012

Penulis



Suko Baryoto Adi Raharjo



ABSTRAK

Suko Baryoto Adi Raharjo (071414059), 2012. Rancangan dan Pengembangan Modul Elektronik Pembelajaran Program Linier dengan Program *GeoGebra* Pada Kelas X TKJ B SMK N 2 Depok Sleman Tahun Ajaran 2011/2012. Skripsi. Pendidikan Matematika. Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Universitas Sanata Dharma Yogyakarta.

Penelitian ini dilakukan untuk menghasilkan suatu inovasi baru dalam pembelajaran matematika menggunakan TIK, yaitu dengan perancangan modul elektronik pembelajaran program linier pada sekolah menengah menggunakan program *GeoGebra*. Selain itu untuk mengetahui hasil prestasi siswa dari diterapkannya pembelajaran menggunakan modul elektronik ini di sekolah. Latar belakang dari penelitian ini adalah banyaknya sekolah yang sudah memiliki laboratorium komputer namun belum dimanfaatkan secara maksimal oleh guru, terutama untuk mengajar matematika. *GeoGebra* juga dapat dimanfaatkan siswa untuk memastikan bahwa lukisan yang dibuat benar. Kemampuan *GeoGebra* ini direalisasikan dalam modul elektronik pembelajaran program linier dengan *GeoGebra*.

Metode yang digunakan untuk penulisan skripsi ini adalah rancangan dan pengembangan. Penulis merancang modul elektronik program linier yang dipadukan dengan *GeoGebra*. Kemudian diujicobakan untuk mengetahui kelemahan-kelemahan dari modul elektronik tersebut. Kelemahan-kelemahan tersebut digunakan oleh peneliti untuk memperbaiki dan mengembangkan modul ini. Uji coba modul elektronik ini dilakukan kepada 13 siswa siswi yang tidak tuntas pada ulangan program linier pada siswa-siswi kelas X TKJ B SMK N 2 Depok Sleman. Pengumpulan data dilakukan dengan melakukan pengamatan saat proses pembelajaran dan kuisioner.

Dari hasil uji coba pembelajaran dengan modul elektronik dengan program *GeoGebra*, diperoleh informasi bahwa beberapa siswa kesulitan dalam mengoperasikan *GeoGebra* dan memahami maksud penjelasan dari modul, maka modul harus diperbaiki. Perbaikan modul berdasarkan data dari pengamatan dan kuisioner. Dari data kuisioner juga diperoleh data bahwa siswa sangat senang dengan pembelajaran menggunakan modul elektronik ini. Hasil evaluasi siswa menunjukkan bahwa tingkat keberhasilan proses belajar mengajar menggunakan modul tergolong baik sekali atau optimal dengan nilai rata-rata siswa adalah 77,07.

Kata kunci : modul elektronik, program linier, *GeoGebra*.

ABSTRACT

Suko Baryoto Adi Raharjo (071414059), 2012. Design and Development of Electronic Learning Modules Linear Program with the Program *GeoGebra* In Class X TKJ B SMK N 2 Depok Sleman Academic Year 2011/2012. Thesis. Mathematics Education. Department of Mathematics and Natural Sciences. Faculty of Teacher Training and Education. Sanata Dharma University in Yogyakarta.

This study is conducted to generate a new innovation in learning mathematics using ICT, namely the design of electronic learning module on the linear program in the high school using program *GeoGebra*. In addition to knowing the results of the implementation of the learning achievement of students using the electronic module in school. The background of this research is that many schools already have computer labs but have not been fully utilized by the teachers, especially for teaching mathematics. *GeoGebra* can also be utilized to ensure that students' paintings are made correctly. Ability of *GeoGebra* is realized by electronic learning module in linear program's topic with *GeoGebra*.

This thesis is written using reasearch and development method. The author designed the electronic modules that are combined linear program with *GeoGebra*. Then tested to find out the weaknesses of the electronic module. Weaknesses are used by researchers to improve and develop this module. The electronic module was applied on 13 students who had not passed of linear programs topic on students' grade X TKJ B SMK N 2 Depok Sleman. The data was collected during the learning process, observation, and questionnaires.

Based on the test results of learning by electronic module with *GeoGebra*, obtained information that some students have difficulties in operating *GeoGebra* and also they didn't understand the purpose and explanation of the module, so the module should be fixed. Repairing modules based on data from observations and questionnaires. In the other hand, the data of questionnaires showed that the students are very pleased with this electronic learning module. The results of student evaluations indicate that student achievement is being considered by the average student is 77.07

Key Words : elektronik modul, linear programs, *GeoGebra*.

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Suko Baryoto Adi Raharjo

Nomor Induk Mahasiswa : 071414059

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

“RANCANGAN DAN PENGEMBANGAN MODUL ELEKTRONIK
PEMBELAJARAN PROGRAM LINIER DENGAN PROGRAM *GEOGEBRA*
PADA KELAS X TKJ B SMKN 2 DEPOK SLEMAN TAHUN AJARAN
2011/2012”

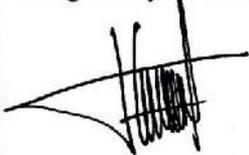
Dengan demikian saya memberikan kepada Perpustakaan Universitas
Sanata Dharma hak untuk menyimpan, untuk mengalihkan dalam bentuk media
lain, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data, mendistribusikan secara
terbatas, dan mempublikasikannya di internet atau media lain untuk kepentingan
akademis tanpa perlu minta ijin dari saya maupun memberikan royalti kepada
saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis.

Demikian ini pernyataan yang saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di Yogyakarta

Pada tanggal : 23 Juli 2012

Yang menyatakan



Suko Baryoto Adi Raharjo

KATA PENGANTAR

Dengan penuh rasa syukur penulis haturkan kepada Allah Bapa di Surga, karena hanya dengan rencana serta berkat – Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini. Penulisan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Matematika, Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Fakultas Ilmu Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini bukanlah sesuatu yang mudah, hanya berkat uluran tangan serta hati dari berbagai pihak yang bersedia membantu dan mendukung penulis, sehingga penulis mampu menyelesaikan penulisan skripsi ini. Maka pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Yesus Kristus penasehat, pencetus ide, pemberi semangat, dan membantu penulis menemukan berbagai macam solusi dari setiap masalah. Terimakasih Yesus.
2. Bapak Drs. R. Rohandi, M.Ed., Ph.D. selaku dekan FKIP. Terimakasih atas sarana yang disediakan fakultas dalam memperkaya pengalaman penulis selama menempuh studi.
3. Drs. A. Atmadi. M.Si. selaku ketua jurusan MIPA. Terimakasih atas kemudahan dalam perijinan sehingga penelitian dapat berjalan lancar.

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

4. Bapak Dr. M. Andy Rudhito, S.Pd. selaku Kepala Program Studi Pendidikan Matematika dan dosen pembimbing yang sudah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk selalu membimbing dan mengarahkan penulis. Terimakasih atas bimbingan, kritik, dan saran, yang membuat penulis semakin lebih baik lagi.
5. Ibu Ratna selaku guru kelas X SMKN 2 Depok. Terimakasih atas kesempatan yang diberikan kepada penulis serta perhatian dan kesabarannya dalam membimbing penulis selama melakukan penelitian.
6. Angel, Lina, Candra, Rini, Dian, Erna, Bella, Ray, Tika, Ambar. Terimakasih atas pinjaman laptopnya dan bantuannya kepada penulis sehingga penelitian dapat berjalan dengan lancar.
7. Angelia Padmarini, Gabriel serta keluarga besarnya. Terimakasih atas motivasi, doa, dan dukungan yang diberikan kepada penulis.
8. Teman – teman PMAT angkatan 2007 terimakasih atas kebersamaannya selama menempuh kuliah, dan untuk kalian Erna, Dian, Kris, dan Cicil terimakasih untuk refreshingnya.
9. Teman – teman kontrakan Yuda, Pipo, Aan, Sinung, Bona, Hanung, Anggit. Terimakasih atas kekompakan dan kekeluargaannya.
10. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, bagaimanapun skripsi ini terselesaikan dengan baik atas rangkaian tangan kalian.

Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca khususnya para calon guru matematika.

Yogyakarta, Juni 2012

DAFTAR ISI

| | |
|--|------|
| HALAMAN JUDUL..... | i |
| HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING | ii |
| HALAMAN PENGESAHAN..... | iii |
| HALAMAN PERSEMBAHAN | iv |
| PERNYATAAN KEASLIAN KARYA | v |
| ABSTRAK | vi |
| ABSTRACT..... | vii |
| LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI..... | viii |
| KATA PENGANTAR | ix |
| DAFTAR ISI..... | xi |
| DAFTAR TABEL..... | xiv |
| DAFTAR GAMBAR | xv |
| DAFTAR DIAGRAM..... | xvi |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | xvii |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| A. Latar Belakang..... | 1 |
| B. Perumusan Masalah..... | 3 |
| C. Tujuan Penulisan | 3 |
| D. Manfaat Penulisan | 4 |
| E. Batasan Masalah..... | 4 |
| BAB II KAJIAN TEORI | 5 |
| A. Media Pembelajaran..... | 5 |

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

| | |
|--|-----------|
| B. Pembelajaran dengan Komputer | 7 |
| C. Pengertian Modul..... | 9 |
| D. Modul Elektronik | 12 |
| E. GeoGebra | 13 |
| F. Materi Ajar..... | 17 |
| 1. Sistem Pertidaksamaan Linier Dua Variabel | 18 |
| 2. Nilai Optimum Suatu Fungsi Objektif | 19 |
| BAB III METODE PENELITIAN..... | 21 |
| A. Jenis Penelitian..... | 21 |
| B. Tempat dan Waktu Penelitian..... | 22 |
| C. Subyek Penelitian..... | 22 |
| D. Obyek Penelitian..... | 23 |
| E. Bentuk Data | 23 |
| F. Metode Pengumpulan Data..... | 23 |
| G. Instrumen Pembelajaran..... | 25 |
| H. Instrumen Penelitian | 25 |
| 1. Lembar Kuesioner | 25 |
| 2. Tes | 26 |
| I. Metode Analisis Data..... | 27 |
| 1. Analisis Kelemahan Modul..... | 27 |
| 2. Analisis Hasil Belajar..... | 27 |
| J. Prosedur Pelaksanaan Penelitian..... | 28 |

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

| | |
|---|----|
| BAB IV PELAKSANAAN DAN PEMBAHASAN HASIL UJI COBA | 30 |
| A. Rancangan Modul | 30 |
| B. Pelaksanaan Uji Coba Modul..... | 33 |
| C. Data Pengamatan | 36 |
| D. Data Kuesioner..... | 37 |
| 1. Perasaan Siswa Selama Menggunakan Modul..... | 37 |
| 2. Kendala atau Kesulitan atau Masalah Selama Menggunakan Modul | 39 |
| E. Hasil Belajar..... | 43 |
| F. Perbaikan Modul..... | 45 |
| G. Pembahasan..... | 54 |
| 1. Penyusunan Modul..... | 54 |
| 2. Hasil Uji Coba..... | 60 |
| BAB V PENUTUP..... | 63 |
| A. Kesimpulan | 63 |
| B. Saran | 64 |
| Daftar Pustaka | 65 |

DAFTAR TABEL

| | | |
|-------------|--|----|
| Tabel 3. 1 | Tabel Nomor Soal dan Indikator yang Digunakan..... | 29 |
| Tabel 3. 2 | Tabel Kategori Tingkat Keberhasilan Belajar dengan Alat Peraga | 30 |
| Tabel 4. 1 | Tabel Hasil Pengamatan Pembelajaran | 38 |
| Tabel 4. 2 | Tabel Jawaban Kuisisioner Pertanyaan No. 1..... | 40 |
| Tabel 4. 3 | Tabel Jawaban Kuisisioner Pertanyaan No. 2..... | 40 |
| Tabel 4. 4 | Tabel Jawaban Kuisisioner Pertanyaan No. 3..... | 41 |
| Tabel 4. 5 | Tabel Jawaban Kuisisioner Pertanyaan No. 4..... | 42 |
| Tabel 4. 6 | Tabel Jawaban Kuisisioner Pertanyaan No. 5..... | 43 |
| Tabel 4. 7 | Tabel Jawaban Kuisisioner Pertanyaan No. 6..... | 43 |
| Tabel 4. 8 | Tabel Jawaban Kuisisioner Pertanyaan No. 7..... | 44 |
| Tabel 4. 9 | Tabel Skor Maksimal Setiap Soal | 45 |
| Tabel 4. 10 | Daftar Nilai Ulangan Siswa Setelah Menggunakan Modul | 46 |
| Tabel 4. 11 | Tabel Perbaikan Modul Berdasarkan Data Pengamatan | 48 |
| Tabel 4. 12 | Tabel Perbaikan Modul Berdasarkan Data Kuisisioner..... | 52 |

DAFTAR GAMBAR

| | | |
|--------------|---|----|
| Gambar 2. 1 | Jendela Utama <i>GeoGebra</i> 4..... | 18 |
| Gambar 2. 2 | Bagian-Bagian <i>GeoGebra</i> 4 | 19 |
| Gambar 4. 1 | Tampilan Kegiatan Belajar 5..... | 34 |
| Gambar 4. 2 | <i>GeoGebra</i> untuk Menentukan Titik Optimum Menggunakan Garis Selidik | 35 |
| Gambar 4. 3 | Kesalahan Siswa dalam Menentukan Daerah HP | 57 |
| Gambar 4. 4 | Kuesioner Jawaban Siswa Tentang Pembelajaran dengan Modul | 57 |
| Gambar 4. 5 | Langkah Modul untuk Mencari Titik Potong..... | 59 |
| Gambar 4. 6 | Tampilan <i>GeoGebra</i> pada Pembelajaran Uji Titik Pojok | 60 |
| Gambar 4. 7 | Tampilan <i>GeoGebra</i> pada Pembelajaran Garis Selidik..... | 61 |
| Gambar 4. 8 | Kesalahan Siswa A dalam Menggambar Daerah Himpunan Penyelesaian | 63 |
| Gambar 4. 9 | Kuesioner Siswa A dalam Menggambar Daerah Himpunan Penyelesaian | 63 |
| Gambar 4. 10 | Kesalahan Siswa dalam Melakukan Perhitungan..... | 64 |
| Gambar 4. 11 | Jawaban Siswa Tentang Perasaan Selama Menggunakan Modul | 64 |

DAFTAR DIAGRAM

| | | |
|-------------|--------------------------------------|----|
| Gambar 3. 1 | Diagram Alur Penelitian..... | 24 |
| Gambar 3. 2 | Diagram Analisis Hasil Belajar | 30 |



DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|--|-----|
| LAMPIRAN A | 69 |
| Lampiran A. 1 Modul | 70 |
| Lampiran A. 2 Eksplorasi Program GeoGebra..... | 85 |
| LAMPIRAN B | 92 |
| Lampiran B. 1 Soal Ulangan | 93 |
| Lampiran B. 2 Jawaban Ulangan | 95 |
| Lampiran B. 3 Lembar Penilaian | 97 |
| LAMPIRAN C | 102 |
| Lampiran C. 1 Jawaban Ulangan Siswa..... | 103 |
| Lampiran C. 2 Lembar Kuesioner Siswa | 117 |
| Lampiran C. 3 Foto Penelitian | 142 |
| LAMPIRAN D | 144 |
| Lampiran D. 1 Surat ijin BAPPEDA..... | 145 |
| Lampiran D. 2 Surat ijin FKIP | 146 |

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perkembangan ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) semakin lama makin berkembang dan berjalan dengan sangat pesat. Sejalan dengan perkembangan IPTEK ini, banyak dampak dan manfaat dalam kehidupan dan terlebih pada dunia pendidikan. Salah satu dampak dari perkembangan IPTEK adalah pembelajaran dengan media komputer. Dengan bantuan software atau aplikasi tertentu, komputer mampu untuk memvisualisasikan dan menganimasikan suatu objek. Diharapkan dalam dunia pendidikan, guru mampu menggunakan teknologi ini untuk memberikan inovasi-inovasi dalam pembelajaran.

Perkembangan IPTEK, terutama komputer dan softwarena sangat membantu dalam memunculkan inovasi-inovasi baru dalam pembelajaran. Pembelajaran matematika dengan komputer akan membuat siswa lebih tertarik dan dengan rasa tertarik diharapkan siswa dapat lebih mudah memahami tentang program linear terutama dalam penggunaan garis selidik.

Saat ini, hampir setiap sekolah menengah memiliki laboratorium komputer. Laboratorium komputer hanya digunakan untuk mengajar pelajaran komputer. Sungguh disayangkan jika fasilitas laboratorium

komputer ini tidak digunakan pada mata pelajaran lain, matematika misalnya.

Dari hasil wawancara dengan Ibu Ratna guru SMK Negeri 2 Depok, siswa mengalami beberapa masalah pada topik program linear. Dalam menyelesaikan soal program linear, siswa lebih cenderung menggunakan uji titik pojok dari pada garis selidik, karena siswa memang agak lemah dalam materi garis selidik dan membutuhkan waktu lama. Dalam menggambar grafik siswa tidak menggunakan skala yang tepat untuk koordinat cartesiusnya. Hal ini membuat gambar grafiknya tidak tepat, dan masalah tidak dapat terselesaikan. Kecenderungan siswa untuk menentukan pola daerah hasil, jika pertidaksamaan bertanda lebih besar maka daerah hasilnya ada disebelah atas atau kanan grafik, namun jika pertidaksamaan bertanda kurang dari maka daerah hasil ada disebelah bawah atau kiri grafik. Ini tidak berlaku untuk semua pertidaksamaan. Hanya pertidaksamaan yang memiliki koefisien x dan y positif yang dipenuhi. Tapi siswa sering menganggap bahwa hal tersebut berlaku untuk semua pertidaksamaan. Kesulitan lain yang dihadapi oleh siswa adalah ketika siswa dihadapkan pada soal pertidaksamaan yang hasilnya lebih besar sama dengan 0 atau lebih kecil sama dengan 0 karena mereka terbiasa mencari titik potong dengan sumbu x dan sumbu y .

Dengan bantuan program *GeoGebra*, masalah masalah tersebut dapat diatasi. *GeoGebra* adalah program komputer yang dapat menghubungkan aturan matematika aljabar, geometri, dan kalkulus.

GeoGebra dapat digunakan untuk memvisualisasikan matematika dan membuat bahan ajar. Berkaitan dengan topik program linear pada kompetensi dasar garis selidik, *GeoGebra* dapat menampilkan animasi dari pergeseran garis selidik yang lebih akurat. *GeoGebra* juga mengurangi kesalahan siswa dalam membuat skala koordinat cartesius, karena program ini dapat memunculkan koordinat cartesius dan *grid* nya. *GeoGebra* juga mampu untuk menunjukkan daerah penyelesaian sistem pertidaksamaan linear. Selanjutnya peneliti ingin mengeksplorasi lebih lanjut lagi mengenai *GeoGebra* dan membuat suatu modul *GeoGebra* yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah matematika pada pokok bahasan program linier di sekolah menengah.

B. Perumusan Masalah

Pokok-pokok masalah yang akan dibahas dalam skripsi ini antar lain :

1. Bagaimana cara menyusun modul elektronik pembelajaran topik program linier dengan menggunakan program *GeoGebra*?
2. Bagaimana hasil uji coba penggunaan modul *GeoGebra* untuk menyelesaikan masalah matematika pada pokok bahasan program linier di sekolah menengah ditinjau dari hasil ulangan siswa?

C. Tujuan Penulisan

Tujuan dari penulisan skripsi ini adalah :

1. Untuk melakukan uji coba rancangan modul *GeoGebra* untuk menyelesaikan masalah matematika pada pokok bahasan program linier disekolah menengah.
2. Untuk memperoleh modul yang dapat membantu siswa, guru, calon guru, dalam menyelesaikan masalah program linier dengan menggunakan program *GeoGebra*

D. Manfaat Penulisan

1. Bagi Peneliti

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi peneliti sebagai calon guru agar dapat meningkatkan kualitas dalam mengajar, terutama menggunakan media komputer.

2. Bagi Guru

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan salah satu contoh inovasi baru dalam dunia pendidikan menggunakan teknologi komputer untuk mengajar.

3. Bagi Sekolah

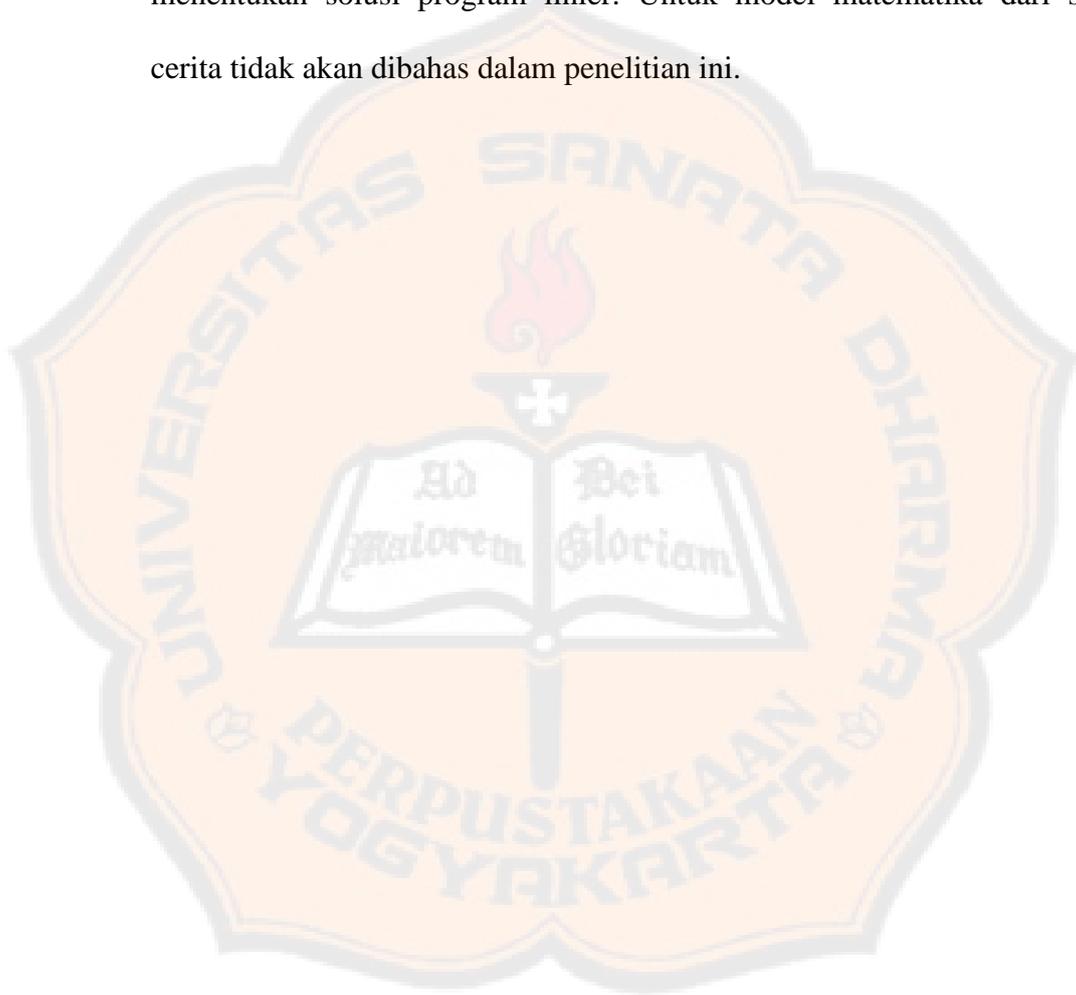
Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan evaluasi bagi sekolah untuk meningkatkan kualitas sekolah dari segi akademik.

4. Bagi Universitas

Sebagai sarana untuk mengenal, mengeksplorasi, dan menggunakan *GeoGebra* dalam pembelajaran matematika di sekolah dan menjadi referensi untuk pihak lain yang ingin mengadakan penelitian.

E. Batasan Masalah

Penelitian ini menekankan pada penyusunan modul yang menggunakan *GeoGebra* untuk menyelesaikan masalah program linier dengan materi pokok menentukan daerah hasil penyelesaian dan menentukan solusi program linier. Untuk model matematika dari soal cerita tidak akan dibahas dalam penelitian ini.



BAB II

KAJIAN TEORI

A. Media Pembelajaran

Media berasal dari bahasa Latin yaitu jamak dari kata "medium" yang secara harfiah berarti "perantara" atau "pengantar" yaitu perantara atau pengantar antara sumber pesan dengan penerima pesan. Akhmad Sudrajat (2008) mendefinisikan media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat menyalurkan pesan, dapat merangsang pikiran, perasaan, kemauan peserta didik sehingga dapat mendorong terciptanya proses belajar pada diri peserta didik. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia media adalah alat, alat (sarana) komunikasi seperti koran, majalah, radio, televisi, film, poster, dan spanduk (KBBI, 2008). Menurut *National Education Assocation* (dalam Akhmad Sudrajat, 2008) mengungkapkan bahwa media pembelajaran adalah sarana komunikasi dalam bentuk cetak maupun pandang-dengan, termasuk teknologi perangkat keras. Media pembelajaran sebenarnya merupakan alat bantu yang dapat digunakan oleh pendidik dalam membantu tugas kependidikannya. Media pembelajaran juga dapat memudahkan pemahaman peserta didik terhadap kompetensi yang harus dikuasai terhadap materi yang harus dipelajari, yang pada akhirnya diharapkan dapat mempertinggi hasil belajar.

Menurut Akhmad Sudrajat (2008) media memiliki beberapa fungsi diantaranya :

1. Media pembelajaran dapat mengatasi keterbatasan pengalaman yang dimiliki oleh para peserta didik. Pengalaman tiap peserta didik berbeda-beda, tergantung dari faktor-faktor yang menentukan kekayaan pengalaman anak, seperti ketersediaan buku, kesempatan melancong, dan sebagainya. Media pembelajaran dapat mengatasi perbedaan tersebut. Jika peserta didik tidak mungkin dibawa ke obyek langsung yang dipelajari, maka obyeknyalah yang dibawa ke peserta didik. Obyek dimaksud bisa dalam bentuk nyata, miniatur, model, maupun bentuk gambar-gambar yang dapat disajikan secara audio, visual dan audial.
2. Media pembelajaran dapat melampaui batasan ruang kelas. Banyak hal yang tidak mungkin dialami secara langsung di dalam kelas oleh para peserta didik tentang suatu obyek, yang disebabkan, karena : (a) obyek terlalu besar; (b) obyek terlalu kecil; (c) obyek yang bergerak terlalu lambat; (d) obyek yang bergerak terlalu cepat; (e) obyek yang terlalu kompleks; (f) obyek yang bunyinya terlalu halus; (f) obyek mengandung berbahaya dan resiko tinggi. Melalui penggunaan media yang tepat, maka semua obyek itu dapat disajikan kepada peserta didik.
3. Media pembelajaran memungkinkan adanya interaksi langsung antara peserta didik dengan lingkungannya.
4. Media menghasilkan keseragaman pengamatan.
5. Media dapat menanamkan konsep dasar yang benar, konkrit, dan realistik.
6. Media membangkitkan keinginan dan minat baru.

7. Media membangkitkan motivasi dan merangsang anak untuk belajar.
8. Media memberikan pengalaman yang integral atau menyeluruh dari yang konkrit sampai dengan abstrak.

Dari beberapa pengertian tersebut dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran adalah alat atau sarana komunikasi untuk menyalurkan pesan, pikiran yang dapat merangsang, mendorong, dan memudahkan terciptanya proses belajar dalam diri peserta didik yang kemudian diharapkan dapat meningkatkan hasil belajar.

B. Pembelajaran dengan Komputer

Perkembangan zaman ditandai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Guru sebagai penyalur ilmu haruslah lebih siap dalam menyikapi perkembangan teknologi ini. Guru diharapkan mampu untuk menyajikan strategi-strategi pembelajaran yang baru dan inovatif. Diantaranya ialah mengajar dengan menggunakan komputer.

Banyak inovasi baru dalam pembelajaran yang dapat diterapkan untuk mendorong pembelajaran yang berkualitas. Salah satunya adalah PAKEMATIK (Pembelajaran Aktif Kreatif dan Menyenangkan Memanfaatkan Teknologi Informasi dan Komunikasi). PAKEMATIK ini merupakan pengembangan dari PAKEM (Pembelajaran Aktif Kreatif dan Menyenangkan). Perbedaan dari PAKEM dan PAKEMATIK adalah pada pengintegrasian Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) dalam pembelajaran untuk mendukung pembelajaran yang aktif dengan tujuan

utamanya meningkatkan kualitas pembelajaran. Menurut Winastawan dan Sunarto (2010) dalam PAKEMATIK Strategi Pembelajaran Inovatif Berbasis TIK menuturkan bahwa kunci utama dari pembelajaran PAKEMATIK adalah pada “Pembelajaran Aktifnya” bukan pada pengetahuan teknis mengenai TIK karena TIK hanya akan menjadi media pendukung pembelajaran.

Proses pembelajaran menggunakan TIK juga sudah ditegaskan dalam peraturan Menteri Pendidikan Nasional No. 78 Tahun 2009 Pasal 5 ayat 2 yang menyebutkan “Proses pembelajaran sebagaimana dimaksud ayat (1) menerapkan pendekatan pembelajaran berbasis teknologi informasi dan komunikasi, aktif, kreatif, efektif, menyenangkan dan kontekstual”. Sejalan dengan peraturan tersebut, Standar Kompetensi guru mata pelajaran berdasarkan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional no. 26 Tahun 2007 guru haruslah mampu dalam memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi dalam pembelajaran yang diampu, memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi untuk berkomunikasi dan mengembangkan diri.

Dengan bantuan komputer dapat diajarkan cara-cara mencari informasi baru, menyeleksinya dan kemudian mengolahnya, sehingga terdapat jawaban terhadap suatu pertanyaan. Roestiyah (2001, 154) mengatakan bahwa secara teori, suatu komputer memiliki kekuatan keahlian yang lebih daripada seorang guru. Karena komputer dapat :

1. Menyimpan pendapat dari beberapa informasi
2. Memilih informasi tersebut dengan kecepatan tinggi
3. Menyajikan pada siswa dengan tanda diagram yang menantang

4. Memberi jawaban tipe kebutuhan siswa
5. Memberi umpan balik kepada siswa secara individual secepatnya
6. Memiliki sejumlah perbedaan, dengan siswa yang berbeda.

Menurut Krismanto (Sirodjuddin, 2010) keuntungan pembelajaran menggunakan media komputer antara lain :

1. Pembelajaran berbantuan komputer bila dirancang dengan baik, merupakan media pembelajaran yang efektif, dapat memudahkan dan meningkatkan kualitas pembelajaran
2. Meningkatkan motivasi belajar siswa
3. Mendukung pembelajaran individual sesuai kemampuan siswa
4. Dapat digunakan sebagai penyampai balikan langsung
5. Materi dapat diulang-ulang sesuai keperluan, tanpa menimbulkan rasa jenuh

C. Pengertian Modul

Modul adalah kegiatan program belajar-mengajar yg dapat dipelajari oleh murid dengan bantuan yang minimal dari guru pembimbing, meliputi perencanaan tujuan yang akan dicapai secara jelas, penyediaan materi pelajaran, alat yg dibutuhkan, serta alat untuk penilaian, mengukur keberhasilan murid dalam penyelesaian pelajaran (KBBI, 2008). Menurut I Wayan Santyasa (2009) Modul adalah suatu cara pengorganisasian materi pelajaran yang memperhatikan fungsi pendidikan. Pengertian tentang modul

yang dikembangkan oleh BP3KK (Badan Penelitian dan Pengembangan Pendidikan dan Kebudayaan) Departemen P & K ialah sebagai berikut :

“Modul adalah satu Unit Program belajar mengajar terkecil yang secara terperinci menggariskan” :

1. Tujuan instruksional yang akan dicapai
2. Topik yang akan dijadikan pangkal proses belajar-mengajar
3. Pokok-pokok materi yang akan dipelajari
4. Kedudukan dan fungsi modul dalam kesatuan program yang lebih luas
5. Peranan guru dalam proses belajar mengajar
6. Alat-alat dan sumber yang akan dipergunakan
7. Kegiatan-kegiatan belajar yang harus dilakukan dan dihayati murid secara berurutan
8. Lembaran kerja yang harus diisi oleh anak
9. Program evaluasi yang akan dilaksanakan.

Menurut Drs. B. Suryosubroto (1983) dalam buku Sistem Pengajaran dengan Modul hal 21-23 menjelaskan bahwa unsur-unsur modul adalah sebagai berikut :

1. Pedoman Guru

Pedoman guru berisi petunjuk-petunjuk guru agar pembelajaran dapat diselenggarakan secara efisien.

2. Lembar Kegiatan Siswa

Lembar kegiatan ini memuat materi pelajaran yang harus dikuasai oleh siswa.

3. Lembar Kerja

Lembar kerja digunakan untuk menjawab atau mengerjakan soal-soal tugas-tugas atau masalah-masalah yang harus dipecahkan.

4. Kunci Lembaran Kerja

Kunci lembaran kerja diadakan agar siswa dapat mengoreksi sendiri hasil pekerjaannya.

5. Lembaran Tes

Lembaran tes yaitu alat evaluasi yang digunakan sebagai pengukur keberhasilan atau tercapai tidaknya tujuan yang telah dirumuskan dengan modul itu.

6. Kunci Lembaran Tes

Kunci lembaran tes dimaksudkan sebagai alat koreksi sendiri terhadap penilaian yang dilaksanakan.

Pelaksanaan pembelajaran bermodul memiliki perencanaan kegiatan sebagai berikut (Suryosubroto, 1983).

1. Modul dibagikan kepada siswa paling lambat seminggu sebelum pembelajaran.
2. Penerapan modul dalam pembelajaran menggunakan metode diskusi model pembelajaran kooperatif konstruktivistik.
3. Pada setiap akhir unit pembelajaran dilakukan tes penggalan, tes sumatif dan tugas tugas latihan yang terstruktur .

4. Hasil tes dan tugas yang dikerjakan siswa dikoreksi dan dikembalikan dengan *feedback* yang terstruktur paling lambat sebelum pembelajaran unit materi ajar berikutnya.
5. Memberi kesempatan kepada siswa yang belum berhasil menguasai materi ajar berdasarkan hasil analisis tes penggalan dan sumatif, dipertimbangkan sebagai hasil diagnosis untuk menyelenggarakan program remedial pada siswa di luar jam pembelajaran.

Berdasarkan uraian unsur-unsur modul diatas, unsur-unsur yang akan digunakan oleh peneliti dalam penelitian ini adalah:

1. Pedoman siswa
2. Lembar kerja siswa
3. Lembar kerja
4. Lembaran tes
5. Kunci lembaran tes

Dalam pelaksanaan pembelajaran menggunakan modul, pelakasanaannya diuraikan sebagai berikut:

1. Modul dibagikan saat memulai pembelajaran menggunakan modul.
2. Dalam penelitian ini, satu laptop digunakan untuk dua siswa maka diskusi yang dilakukan hanya dengan teman sebelahnya saja.
3. Setiap akhir pembelajaran terdapat tes penggalan.
4. Hasil tes penggalan dapat langsung diketahui oleh siswa setelah selesai mengerjakan tes.

5. Bagi siswa yang memiliki nilai kurang dari 80 maka siswa tersebut diminta mempelajari kembali modul ini.

D. Modul Elektronik

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi saat ini telah menggeser era mesin cetak. Pemanfaatan dari perkembangan teknologi informasi dan komunikasi dalam pembelajaran dikenal sebagai *electronic learning* yang kemudian oleh masyarakat luas lebih dikenal dengan *e-learning*. Menurut Fitri Rahmawati *e-learning* adalah suatu konsep belajar berdasarkan teknologi baik itu teknologi informasi, telekomunikasi, maupun digital. *E-Learning* merupakan pembelajaran dengan menggunakan perangkat komputer dalam format digital atau elektronik. Salah satu bentuk penyajian pembelajaran dalam format digital adalah *electronic book* atau *e-book* (buku elektronik). Buku elektronik adalah tampilan buku atau naskah informasi yang dapat dibuka dan dibaca menggunakan komputer atau alat pembaca buku elektronik seperti *e-book viewer* atau *e-book reader*. Perkembangan *e-book* telah mendorong perpaduan antara teknologi cetak dan teknologi komputer dalam pembelajaran. Modul merupakan salah satu media pembelajaran cetak yang dapat ditransformasikan penyajiannya dalam bentuk elektronik, sehingga melahirkan istilah modul elektronik atau *e-module*. Modul elektronik dapat didefinisikan sebagai sebuah bentuk penyajian bahan belajar mandiri yang disusun secara sistematis ke dalam unit pembelajaran terkecil untuk mencapai tujuan pembelajaran tertentu, yang disajikan dalam format elektronik, di mana setiap kegiatan pembelajaran di dalamnya

dihubungkan dengan link-link sebagai *navigasi* yang membuat peserta didik menjadi lebih interaktif dengan program, dilengkapi dengan penyajian video tutorial, animasi, dan audio untuk memperkaya pengalaman belajar. Berdasarkan pengertian tersebut peneliti menyimpulkan bahwa modul elektronik adalah bahan belajar-mengajar dalam format elektronik yang dapat dilakukan oleh siswa secara mandiri.

E. *GeoGebra*

Salah satu program komputer yang dapat digunakan sebagai media pembelajaran adalah *GeoGebra*. *GeoGebra* adalah aplikasi komputer yang diciptakan oleh Markus Hohenwater sejak tahun 2001. *GeoGebra* didesain untuk membantu pengajaran dan pembelajaran matematika di sekolah. Mulai dari tingkat SMP sampai jenjang perguruan tinggi. *GeoGebra* adalah software yang memadukan aplikasi geometri dan aljabar.

GeoGebra merupakan aplikasi yang bebas digunakan dan gratis. Aplikasi ini dapat diunduh di situs www.GeoGebra.org. *GeoGebra* merupakan aplikasi yang menjembatani aturan-aturan dari matematika aljabar, geometri, dan kalkulus. Menurut artikel *Introducing Dynamic Mathematics Software to Mathematics Teachers: the Case of GeoGebra* sejak diluncurkan aplikasi *GeoGebra* di internet, lebih dari 300.000 pengunjung dari 188 negara yang berbeda telah mengunjungi situs tersebut. Bahkan menurut pengembangnya, sudah lebih dari 100.000 guru diseluruh dunia

menggunakan aplikasi ini sebagai media dalam pembelajaran matematika (Preiner, 2008).

Beberapa pemanfaatan program *GeoGebra* dalam pembelajaran matematika adalah sebagai berikut :

1. Dapat menghasilkan lukisan-lukisan geometri dengan cepat dan teliti dibandingkan dengan menggunakan pensil, penggaris, atau jangka.
2. Adanya fasilitas animasi dan gerakan-gerakan manipulasi (*dragging*) pada program *GeoGebra* dapat memberikan pengalaman visual yang lebih jelas kepada siswa dalam memahami konsep geometri.
3. Dapat dimanfaatkan sebagai balikan atau evaluasi untuk memastikan bahwa lukisan yang telah dibuat benar.
4. Mempermudah guru atau siswa untuk menyelidiki atau menunjukkan sifat-sifat yang berlaku pada suatu objek geometri.

Berdasarkan penelitian Embacher (Mahmudi, 2011), siswa memperoleh manfaat lebih dari program *GeoGebra*. Beberapa siswa memberikan komentar-komentar sebagai berikut.

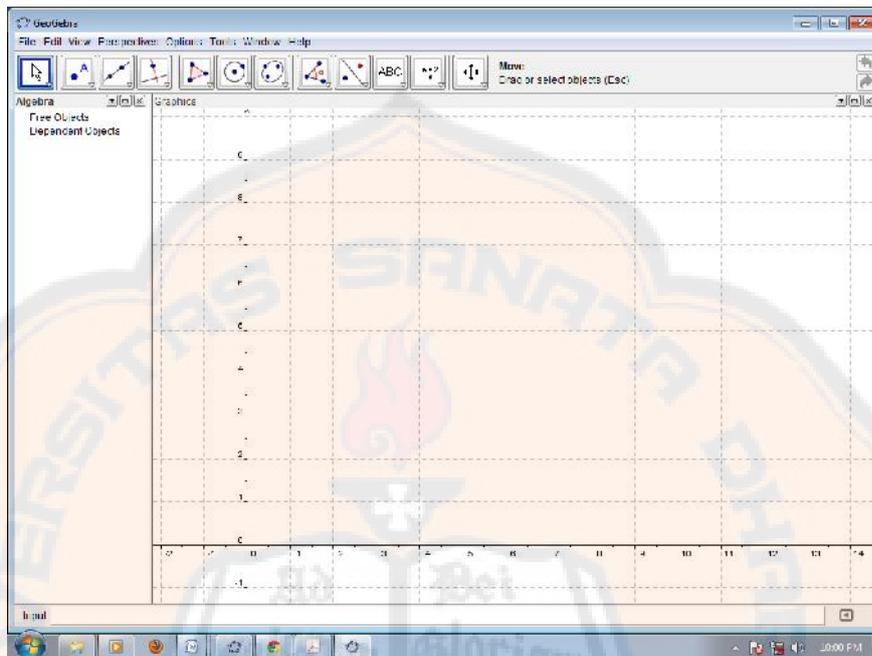
1. *Program ini sangat membantu untuk melihat apa yang berubah ketika saya mengubah sesuatu yang lain.*
2. *Ketika mempelajari konsep turunan, jika kita menggerakkan suatu titik menuju suatu titik yang lain, kita akan menyadari bahwa garis potong berubah menjadi garis singgung.*
3. *Dengan menggambar pada kertas, kita tidak mampu memvisualisasikan apa yang akan terjadi*

4. Dengan program ini, kita dapat berkesperimen secara luas dan bebas serta mencoba banyak hal untuk menemukan solusi sendiri terhadap suatu masalah

Pada penulisan skripsi ini, penulis menggunakan program *GeoGebra4*. *GeoGebra 4* adalah *GeoGebra* versi lanjutan dari versi yang sebelumnya yaitu *GeoGebra 3.0*. Salah satu perbedaan dari versi *GeoGebra 4* ini adalah dapat menampilkan atau menunjukkan grafik pertidaksamaan. Hal ini tidak dapat ditunjukkan dari versi sebelumnya. Untuk memulai aplikasi *GeoGebra 4* ini, yang kita perlukan adalah menginstal aplikasi tersebut. Program *GeoGebra 4* ini bisa diinstal secara *online*. Berikut ini merupakan langkah-langkah instalasi *GeoGebra4* secara online :

1. Buka internet browse (Mozilla Firefox, Google Chrome, Internet Explorer,dll) kemudian masuk ke situs :
<http://www.GeoGebra.org/cms/en/download>
2. Klik tombol *webstart*
3. Maka proses pengunduhan file "*GeoGebra.jnpl*" sebesar 2,9 kb akan dimulai.
4. Setelah selesai terunduh buka file tersebut dengan melakukan klik dua kali
5. Biarkan komputer *menginstal software* tersebut.
6. Kemudian klik *finish*

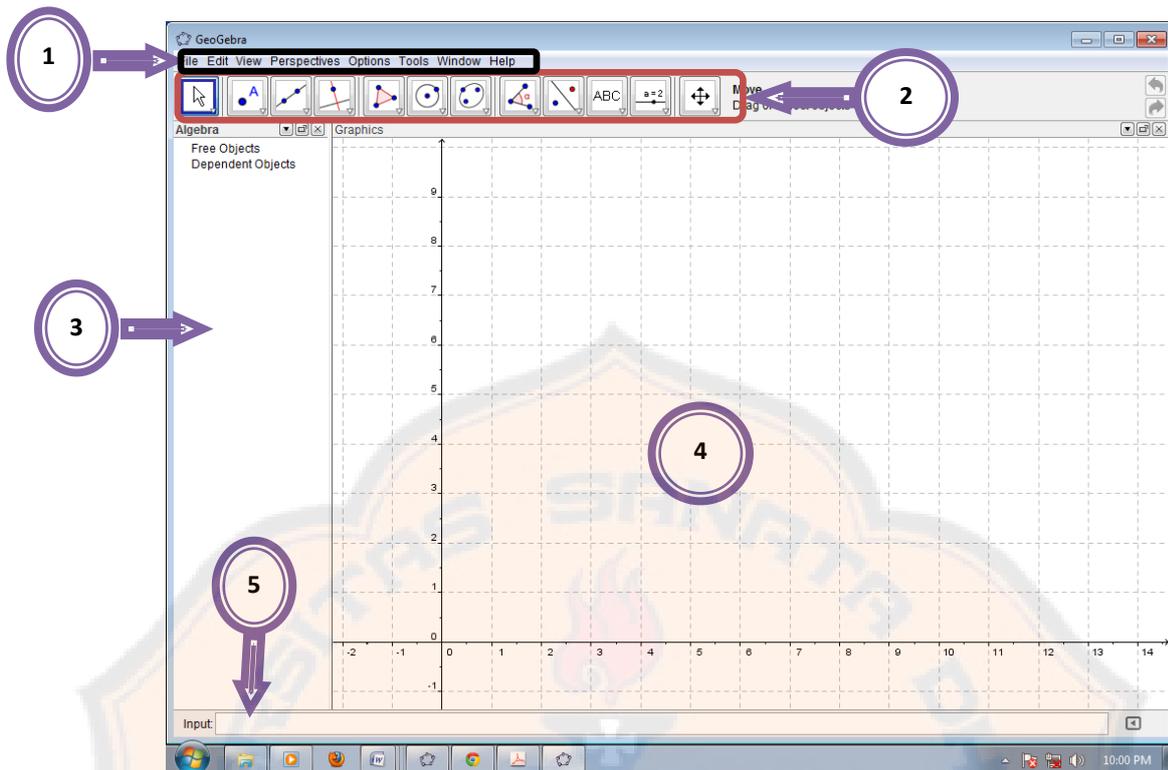
Setelah instalasi selesai. Kita dapat memulai *GeoGebra* dengan mengklik dua kali *icon shortcut GeoGebra 4* di dekstop kemudian akan muncul jendela utama *GeoGebra*.



Gambar 2.1 Jendela Utama *GeoGebra 4*

Jendela utama *GeoGebra 4* dibagi menjadi 5 bagian :

- 1) *Menu Bar*
- 2) *Contructions Tools*
- 3) *Aljabar View*
- 4) *Grafik View*
- 5) *Input Bar*



Gambar 2.2 Bagian-Bagian *GeoGebra* 4

Salah satu keunggulan *GeoGebra* adalah menu “*Contruction Protocol*”. Sebuah menu yang dapat digunakan untuk melihat kembali langkah-langkah dalam proses pembuatan grafik dengan *GeoGebra*. Jadi ketika kita mendapat *file GeoGebra*, kita dapat meniru membuatnya hanya dengan mengikuti langkah-langkah membuat objek tersebut.

Dalam penulisan skripsi ini, yang akan dibahas adalah penggunaan program aplikasi *GeoGebra* untuk pembahasan program linier .

F. Materi Ajar

Pada bagian ini peneliti akan menguraikan sedikit tentang program linier. Penguraian ini berdasarkan buku matematika SMK karangan To’ali.

Sebelum masuk pada materi garis selidik, akan lebih baik jika kita melihat standar kompetensi, kompetensi dasar, dan indikator dari program linier.

Standar Kompetensi :

1. Menyelesaikan masalah program linear

Kompetensi Dasar :

1. Menyelesaikan sistem pertidaksamaan linear dua variabel
2. Menyelesaikan model matematika dari masalah program linear dan penafsirannya

Indikator :

1. Menentukan penyelesaian sistem pertidaksamaan linear dua variabel
2. Menentukan nilai optimum dari fungsi objektif
3. Menafsirkan solusi dari masalah program linier

Setelah mengetahui standar kompetensi, kompetensi dasar, dan indikator yang diharapkan dari materi garis selidik, selanjutnya kita akan membahas materi dalam program linier.

1. Sistem Pertidaksamaan Linier Dua Variabel.

Program linier adalah suatu metode untuk mencari nilai maksimum atau minimum dari bentuk linier pada daerah yang dibatasi oleh grafik-grafik fungsi linier. Masalah program linier di sekolah menengah dibatasi hanya sampai dua variabel. Pertidaksamaan linier dua variabel adalah adalah pertidaksamaan yang memuat dua variabel,

misalnya x dan y . macam-macam bentuk pertidaksamaan linier dua variabel adalah :

$$ax + by \geq c, ax + by \leq c, ax + by > c, ax + by < c$$

2. Nilai Optimum Suatu Fungsi Objektif

Suatu fungsi yang akan dioptimalkan (maksimum atau minimum) sering disebut fungsi objektif atau fungsi sasaran. Untuk menentukan nilai optimum dari fungsi objektif dapat dilakukan dengan 2 metode yaitu, metode uji titik pojok dan metode garis selidik.

a. Metode Titik Pojok

Metode uji titik pojok adalah suatu cara untuk menemukan nilai optimum dengan menguji semua titik pojok dari daerah himpunan penyelesaian. Titik pojok biasanya merupakan perpotongan dari kendala-kendala yang diketahui. Langkah-langkah yang diperlukan untuk mencari nilai optimum (maksimum atau minimum) dengan menggunakan metode uji titik pojok adalah sebagai berikut :

- 1) Menentukan daerah penyelesaian
- 2) Menentukan semua titik-titik pojok pada daerah penyelesaian tersebut
- 3) Menghitung nilai bentuk objektif untuk setiap titik pojok dalam daerah penyelesaian.
- 4) Dari hasil pada langkah 3) nilai maksimum atau minimum dapat ditetapkan.

b. Metode Garis Selidik

Garis selidik adalah suatu garis yang digunakan untuk menyelidiki nilai optimum (maksimum atau minimum) yang diperoleh dari fungsi sasaran atau fungsi objektif. Nilai optimum (maksimum atau minimum) selain dapat dicari dengan metode titik pojok, juga dapat dicari dengan menggunakan garis selidik. Langkah-langkah yang diperlukan untuk mencari nilai optimum (maksimum atau minimum) dengan menggunakan metode garis selidik adalah sebagai berikut :

- 1) Menentukan daerah himpunan penyelesaian
- 2) Membuat garis $ax + by = k$, dimana $ax + by$ merupakan fungsi objektif yang dicari nilai optimumnya. Untuk mempermudah, ambil $k = a \cdot b$
- 3) Membuat garis sejajar dengan $ax + by = k$, yaitu dengan mengambil nilai k yang berbeda atau menggeser grafik $ax + by = k$ ke kiri atau ke kanan, ke atas atau ke bawah.
- 4) Jika $ax + by = k_1$ adalah garis yang paling kiri pada daerah penyelesaian yang melalui (x_1, y_1) , maka $k_1 = ax_1 + by_1$ merupakan nilai minimum.
- 5) Jika $ax + by = k_2$ adalah garis yang paling kanan pada daerah penyelesaian yang melalui (x_2, y_2) , maka $k_2 = ax_2 + by_2$ merupakan nilai maksimum.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah Penelitian Rancangan dan Pengembangan Pendidikan dalam istilah bahasa Inggrisnya dikenal dengan *Educational Reasearch and Development* yang disingkat R&D. Metode R&D ini adalah sebuah metode yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut. R&D diarahkan untuk mengembangkan dan memvalidasi produk-produk pendidikan. Produk dalam hal ini adalah modul elektronik berbantuan program *GeoGebra* buatan peneliti. Peneliti mencoba membuat modul elektronik penggunaan *GeoGebra* 4 pada pokok bahasan program linier dan diujikan kepada siswa kelas X TKJ B SMK N 2 Depok. Berikut ini disajikan dalam Diagram 3.1 yaitu alur penelitian yang akan dilakukan peneliti seperti pada halaman 22.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat

Penelitian dilaksanakan di Gedung LPPM USD dan SMK N 2 Depok

2. Waktu

Penelitian dilaksanakan pada semester genap tahun angkatan 2011/2012.

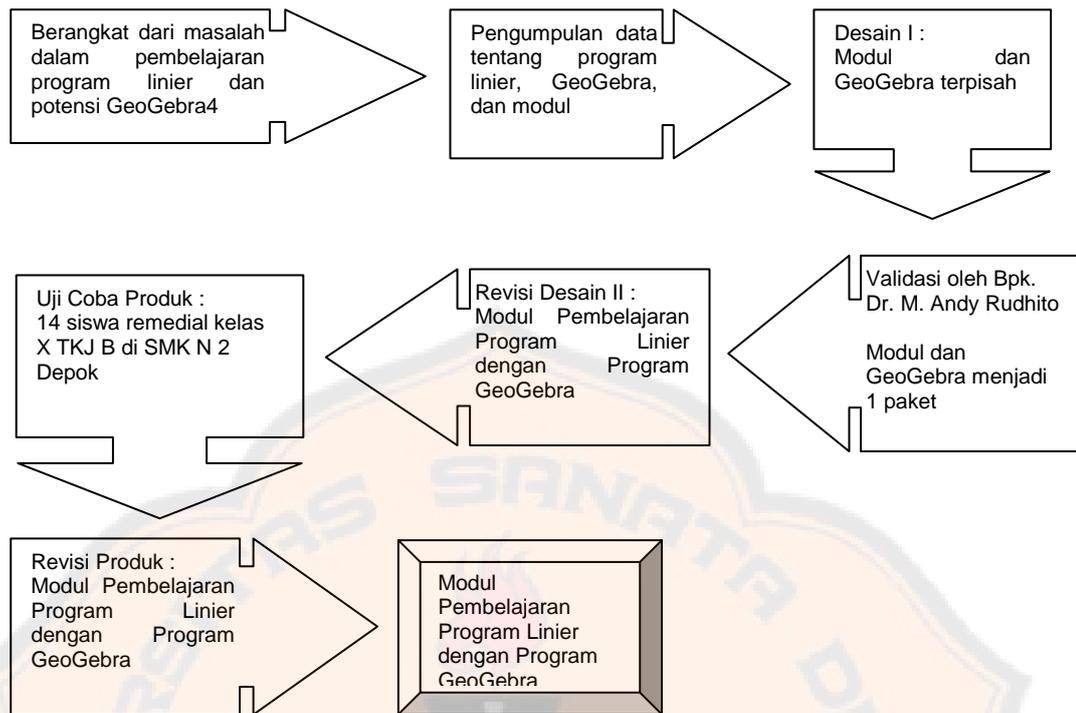


Diagram 3.1 Diagram Alur Penelitian

C. Subyek Penelitian

Penelitian dilaksanakan di kelas X TKJ B SMK N 2 Depok yang beralamat Mrican, Caturtunggal, Depok, Sleman, Yogyakarta, 55281. Di SMK N 2 Depok terdapat beerapa jurusan antara lain TKJ. TKJ merupakan singkatan dari Teknik Komunikasi dan Jaringan. TKJ adalah kelas yang paling diminati oleh calon peserta didik yang ingin masuk di SMK N 2 Depok. Siswa-siswi yang dapat masuk ke kelas TKJ merupakan siswa-siswi pilihan yang memiliki tingkat kecerdasan lebih dari pada siswa-siswi jurusan lainnya disekolah ini. Seleksi untuk masuk sekolah ini pun cukup susah, sehingga siswa yang masuk sekolah ini sebenarnya adalah siswa yang lebih pintar dari sekolah yang lainnya.

D. Obyek Penelitian

Obyek penelitian adalah modul elektronik penggunaan *GeoGebra4* pada pokok bahasan program linier.

E. Bentuk Data

Ada dua macam data yang akan diambil dalam penelitian ini:

1. Data kelemahan modul berupa kesulitan siswa dalam menggunakan modul yang diperoleh selama proses pembelajaran dan kuisioner.
2. Data hasil belajar diambil dari nilai ulangan siswa yang berupa angka.

F. Metode Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini, metode pengumpulan data dilakukan melalui beberapa cara, antara lain :

1. Untuk data kelemahan modul diperoleh melalui :
 - a. Pengamatan atau Observasi

Pengamatan atau observasi digunakan sebagai alat pengumpul data yang dilakukan dengan mengamati dan mencatat pertanyaan-pertanyaan siswa selama menggunakan modul elektronik tersebut.

Dalam penelitian ini peneliti meminta teman peneliti untuk mengamati proses pelaksanaan pembelajaran dengan modul. Hasil pengamatan yang dilakukan oleh teman peneliti ditulis dalam lembar pengamatan yang telah dipersiapkan oleh peneliti.

Selain itu, untuk membantu proses pengamatan aktivitas siswa tentang pembelajaran yang dilakukan di kelas bersama peneliti, digunakan kamera dan kamera video.

b. Kuisoner

Kuesioner adalah suatu teknik pengumpulan informasi yang memungkinkan analis mempelajari sikap-sikap, keyakinan, perilaku, dan karakteristik beberapa orang utama di dalam organisasi yang bisa terpengaruh oleh sistem yang diajukan atau oleh sistem yang sudah ada. Teknik ini, peneliti lakukan untuk menjawab beberapa pertanyaan yang berkaitan dengan kendala-kendala selama penggunaan modul elektronik tersebut.

2. Untuk data hasil belajar siswa dikumpulkan melalui evaluasi akhir.

Evaluasi akhir diberikan kepada siswa setelah selesai melakukan pembelajaran dengan modul. Pelaksanaan evaluasi akhir dilakukan tanpa menggunakan modul maupun *GeoGebra*. Siswa mengerjakan evaluasi secara manual. Hasil belajar dari evaluasi akhir ini akan digunakan untuk mengetahui tingkat keberhasilan belajar menggunakan modul.

G. Instrumen Pembelajaran

Instrumen pembelajaran yang digunakan adalah modul elektronik dan aplikasi *GeoGebra* 4.

H. Instrumen Penelitian

1. Lembar Kuesioner

Lembar kuesioner berguna untuk mendaftar pertanyaan yang akan diajukan dan hasil jawaban dari siswa guna melengkapi data yang dibutuhkan. Lembar kuisoner berbentuk pertanyaan uraian yang berisi tentang pelaksanaan pembelajaran dengan menggunakan modul. Pertanyaan tersebut sebagai berikut :

- a. Bagaimana perasaan Anda saat mengikuti proses pembelajaran dengan modul?
- b. Apakah sebelumnya anda pernah menggunakan komputer, *GeoGebra4*, atau aplikasi lainnya dalam pembelajaran matematika?
- c. Bagaimana perasaan anda saat menyelesaikan masalah matematika dengan bantuan komputer (*GeoGebra4*)?
- d. Apakah Anda pernah mengajukan pertanyaan kepada guru (peneliti)? Pertanyaan apa yang anda sampaikan? Mengapa?
- e. Menurut anda, pembelajaran menggunakan modul *GeoGebra4* ini semakin mudah atau susah? Mengapa?
- f. Apakah modul ini membantu anda dalam mempelajari *GeoGebra* untuk menyelesaikan masalah matematika program linier? Berilah alasan anda!
- g. Apakah ada pengaruh positif yang dapat Anda petik dari pembelajaran kemarin? Apa contohnya?

- h. Apa saran anda mengenai modul elektronik program linier yang telah anda gunakan? (bentuk modul, pewarnaan, tulisan, bahasa)
- i. Secara umum kesulitan manakah (lingkari salah satu nomer dan berikan alasannya) yang anda alami saat melakukan pembelajaran program linier dengan bantuan modul?
- j. Berikanlah kesan dan saran atas pembelajaran program linier dengan bantuan modul dan *GeoGebra4* yang telah kamu ikuti, sehingga pembelajaran dengan bantuan modul dan *GeoGebra4*, dapat membuat anda tertarik, mudah diikuti, dan mencapai tujuan pembelajaran!

2. Tes

Tes adalah serentetan pertanyaan atau latihan yang digunakan untuk mengukur keterampilan, pengetahuan, intelegensi, kemampuan atau bakat yang dimiliki individu individu atau kelompok (Arikunto, 1989). Sedangkan tes yang digunakan selama pembelajaran dengan modul ini berupa latihan soal uji kompetensi dalam setiap kegiatan pembelajarannya dan evaluasi akhir. Butir soal tes dalam setiap pembelajarannya dan evaluasi akhir telah disesuaikan dengan indikator pencapaian hasil belajar dalam setiap kegiatan pembelajarannya. Tabel dibawah ini menunjukkan nomor soal berdasarkan indikator yang digunakan.

Tabel 3. 1 Tabel Nomor Soal dan Indikator yang Digunakan

| Indikator | Jumlah Soal | Nomor Soal | Keterangan |
|--|-------------|------------|------------|
| Menentukan daerah penyelesaian sistem pertidaksamaan linear dua variabel | 5 | 1,2,3,4,5 | Latihan 1 |
| | 2 | 1,2 | Ulangan |
| Menafsirkan solusi dari masalah program linier | 5 | 1,2,3,4,5 | Latihan 2 |
| | 3 | 3,4,5 | Ulangan |

I. Metode Analisis Data

1. Analisis Kelemahan Modul

Data kelemahan modul diperoleh dari hasil observasi siswa dan lembar kuisioner. Data tersebut berupa data deskriptif tentang kekurangan, kelemahan, dan saran untuk pengembangan modul yang selanjutnya menurut siswa atau narasumber.

2. Analisis Hasil Belajar

Penguasaan bahan pelajaran oleh siswa ditunjukkan dengan hasil belajar siswa. Berdasarkan instrumen penelitian yang digunakan, maka data yang diperoleh berupa data nilai siswa. Dari data nilai hasil belajar siswa, kemudian dicari nilai rata-rata kelas untuk mengetahui tingkat keberhasilan proses belajar mengajar menggunakan modul elektronik. Nilai akhir siswa diperoleh dari rumus berikut:

$$\text{Nilai Akhir} = 2 \times \text{Jumlah Skor}$$

Berikut ini disajikan dalam tabel 3. 2 kategori tingkat keberhasilan proses belajar mengajar dan diagram 3. 2 merupakan diagram analisis hasil belajar.

Tabel 3.2 Tabel Kategori Tingkat Keberhasilan Belajar

| No | Tingkat Keberhasilan | Keterangan |
|----|-----------------------|--|
| 1 | Istimewa / maksimal | Seluruh bahan pelajaran yang diajarkan itu dapat dikuasai siswa |
| 2 | Baik sekali / optimal | Sebagian besar (76% s.d 99%) bahan pelajaran yang diajarkan dapat dikuasai oleh siswa. |
| 3 | Baik / minimal | Bahan pelajaran yang diajarkan hanya 60% s.d 75% saja dikuasai oleh siswa. |
| 4 | Kurang | Bahan pelajaran yang diajarkan kurang dari 60% dikuasai oleh siswa. |

(Syaiful Bahri Djamarah dan Aswan Zain : 2010)



Diagram 3.2
Diagram Analisis Hasil Belajar

J. Prosedur Pelaksanaan Penelitian

1. Penyusunan Proposal
2. Persiapan Penelitian

Setelah proposal diterima, peneliti membuat persiapan penelitian.

Persiapan yang dilakukan meliputi:

a. Perijinan

– Menghubungi pihak yang terkait, yaitu SMK N 2 Depok.

– Meminta surat pengantar dari Universitas untuk dapat melaksanakan penelitian di SMK N 2 Depok kemudian menyerahkan ke Kepala Sekolah yang bersangkutan.

b. Observasi

– Wawancara awal pada guru guna mengetahui karakteristik siswa dan pembelajaran yang biasa dilakukan di kelas.

– Melakukan pendekatan awal pada siswa dengan berbincang-bincang guna membiasakan peneliti dalam menghadapi siswa.

3. Pelaksanaan Penelitian

a. Peneliti memberikan sedikit penjelasan penggunaan modul dan

GeoGebra

b. Pelaksanaan penelitian

c. Pengamatan (observasi) aktivitas belajar siswa.

d. Pelaksanaan tes (kuis) dan menilai hasil evaluasi siswa.

e. Pengisian kuisioner oleh siswa.

f. Menganalisis data dan penarikan kesimpulan.

BAB IV

PELAKSANAAN DAN PEMBAHASAN HASIL UJI COBA

Pada bab ini akan dibahas mengenai pelaksanaan dan pembahasan hasil uji coba modul, serta hasil ulangan siswa setelah mendapat pembelajaran dengan modul.

A. Rancangan Modul

Rencana dari peneliti adalah membuat sebuah paket pembelajaran yang utuh dari materi program linier. Materi ini meliputi menggambar daerah himpunan penyelesaian, menentukan sistem pertidaksamaan dari sebuah gambar daerah himpunan penyelesaian, menentukan titik potong, menggunakan uji titik pojok dan uji garis selidik untuk menentukan nilai optimum (maksimum-minimum).

Modul dirancang sedemikian rupa sehingga materi ajar program linier dan *GeoGebra* berada dalam 1 paket pembelajaran dengan bantuan aplikasi *Adobe Dreawever CS3*. Desain modul terdiri dari beberapa menu utama yaitu isian identitas modul, daftar isi, pendahuluan, kegiatan belajar program linier (dibagi menjadi 6 kegiatan belajar dengan 2 latihan), penutup, kunci tugas, dan diakhiri dengan daftar pustaka.

Identitas berisikan mata pelajaran, kelas, nomor modul, dan nama penulis. Pendahuluan berisi sapaan pembuka dan sebuah aturan pembelajaran dengan modul. Belajar I dan Belajar II adalah kegiatan belajar menentukan

daerah himpunan penyelesaian menggunakan *GeoGebra*. Belajar III berisi kegiatan belajar untuk menentukan pertidaksamaan dari suatu daerah himpunan penyelesaian yang diketahui. Setelah mempelajari 3 kegiatan belajar tersebut, menu selanjutnya adalah latihan 1. Latihan 1 berisikan latihan soal pilihan ganda mengenai menentukan daerah HP dan menentukan sistem pertidaksamaan.

Belajar IV bertujuan untuk mendapatkan pemahaman mengenai menentukan titik potong dan cara membuatnya menggunakan *GeoGebra*. Fasilitas yang digunakan adalah *intersect*. Belajar V memberikan pemahaman mengenai uji titik pojok dengan memberikan suatu gambar daerah himpunan penyelesaian dengan titik pojok kemudian siswa mengetikkan suatu perintah maka titik pojok akan berubah dan muncul nilai untuk titik pojok tersebut. Belajar VI dibuat akan muncul tampilan daerah himpunan penyelesaian dan sebuah garis selidik dengan bantuan *slider*. *Slider* (dalam kasus program linier) akan membantu menggeser garis selidik, sehingga diharapkan siswa akan mengetahui dampak dari pergeseran garis selidik tersebut terhadap nilai optimum.

Menu selanjutnya adalah latihan 2 berisikan latihan menentukan nilai optimum dan titik optimum. Penutup merupakan salam akhir dari kegiatan pembelajaran dengan modul dari penulis. Kunci tugas berisi kunci jawaban dari Latihan 1 dan Latihan 2 dan diakhiri dengan menu daftar pustaka.

Gambar 4.1 dan Gambar 4.2 berikut merupakan contoh tampilan dari desain awal modul elektronik pembelajaran program linier dengan program *GeoGebra* setelah melewati uji validasi oleh Dr. M Andy Rudhito.

PROGRAM LINEAR
"BELAJAR PAS DAN MENYENANGKAN"

1. Menentukan Nilai Optimum dengan Uji Titik Pojok

Kegiatan belajar selanjutnya adalah menentukan nilai optimum. Dalam menentukan nilai optimum suatu masalah program linier, dapat digunakan 2 metode, yaitu Uji Titik Pojok dan Garis Selidik. Kedua metode ini akan dibahas satu per satu. Yang pertama anda akan mempelajari menemukan nilai optimum menggunakan Uji Titik Pojok.

Free Objects

- TitikPojok = (8, 6)
- b : $(x + 2y \leq 12) \wedge (2x + y \leq 12)$

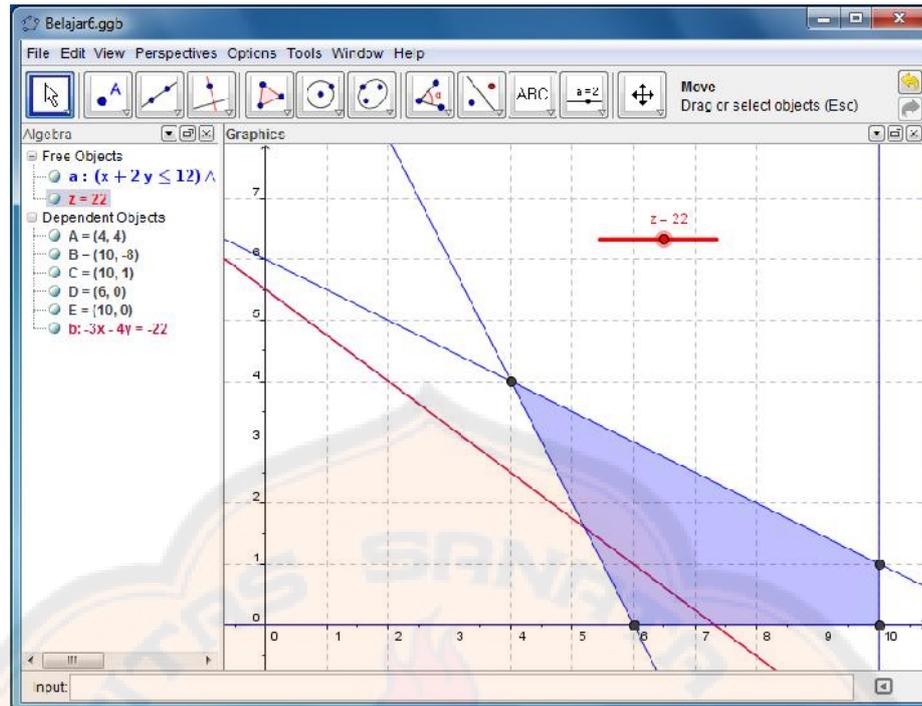
Dependent Objects

- A = (4, 4)
- B = (10, 1)
- C = (12, 0)
- D = (10, -8)
- E = (6, 0)
- F = (10, 0)

Nilai=48

Contoh 1 : Menentukan nilai dan titik maksimum dari suatu kendala $x + 2y \leq 12$; $2x + y \leq 12$; $x \leq 10$; $y \geq 0$ dan fungsi sasarnya adalah $Z=3x-4y$

Gambar 4.1 Tampilan Kegiatan Belajar 5



Gambar 4.2 GeoGebra untuk menentukan titik optimum menggunakan garis selidik

B. Pelaksanaan Uji Coba Modul

Uji coba modul ini dilakukan kepada 14 orang siswa SMK N 2 Depok kelas X TKJ B. 14 siswa tersebut terdiri dari 6 siswa putra dan 8 siswi putri. 14 siswa tersebut diambil dari siswa yang mendapatkan nilai ulangan program linier dibawah KKM. Nilai KKM untuk mata pelajaran program linier di sekolah tersebut adalah 77. Uji coba ini menggunakan 7 laptop yang peneliti peroleh dengan meminjam dari beberapa teman peneliti.

Pelaksanaan uji coba modul ini dilakukan dalam 3 hari yaitu pada tanggal 2 dan 9 April 2012, di ruang Sumbawa, Gedung LPPM, Universitas Sanata Dharma dan 11 April 2012 di SMK N 2 Depok menggunakan ruang kelas. Pelaksanaan ini dilakukan selama 3 kali pertemuan dengan pembagian

yaitu 2 kali pertemuan untuk menyelesaikan materi modul dan 1 kali pertemuan digunakan untuk melakukan ulangan.

Pelaksanaan uji coba pertama yaitu pada hari Senin tanggal 2 April 2012 dilakukan di Ruang Sumbawa, Gedung LPPM, Universitas Sanata Dharma pada pukul 10.00 WIB. Pelaksanaan pada hari pertama ini tidaklah mengganggu jam belajar siswa, karena pada waktu tersebut siswa hanya mengikuti 2 jam pelajaran praktek yaitu olahraga pada pukul 07.00-08.30 WIB. Setelah itu siswa kelas X TKJ B, seharusnya pelajaran teori sampai dengan pukul 15.00 WIB, namun karena ruang kelas (ruang teori) digunakan oleh kelas XII untuk *try out* maka siswa dipulangkan lebih awal yaitu pukul 08.30 WIB. Pada hari sebelumnya peneliti telah melakukan kesepakatan dengan siswa tersebut yaitu pelaksanaan uji coba pertama dimulai pukul 09.00 WIB. Namun karena siswa masih agak lelah maka pelaksanaan diundur pukul 10.00 WIB.

Pada pelaksanaan hari pertama, siswa diminta untuk menempati tempat yang telah disediakan. Karena keterbatasan laptop, maka 1 laptop digunakan oleh 2 siswa. Pada awal pembelajaran, peneliti membagikan lembaran kertas yang diperoleh dengan mendownload materi dari setiap kegiatan pembelajaran. Selanjutnya instruksi yang diberikan oleh peneliti adalah meminta siswa untuk mengikuti semua langkah-langkahnya, jika belajar I sudah selesai dipersilakan membuka belajar II, dan jika siswa masih bingung dipersilakan untuk bertanya kepada peneliti. Pada pertemuan pertama ini,

modul dibahas dari belajar I sampai dengan belajar III dan diakhiri dengan mengerjakan latihan I. Proses pembelajaran ini berakhir pada pukul 12.30 wib

Pelaksanaan uji coba modul yang kedua dilaksanakan pada hari senin, 9 April 2012 pukul 16.00 WIB. Pelaksanaan ini agak mundur dari jadwal yang seharusnya yaitu pukul 15.30 WIB, hal ini dikarenakan Universitas Sanata Dharma masih libur paskah, namun karena sudah minta ijin, maka satpam membantu untuk membuka ruang tersebut. Pelaksanaan uji coba modul yang kedua ini dimulai dari belajar IV sampai dengan belajar VI dan diakhiri dengan latihan II. Kegiatan ini berakhir pada pukul 17.45 WIB.

Pertemuan yang ketiga adalah pada Rabu, 11 April 2012 di SMK N 2 Depok. Kegiatan pada pertemuan ketiga ini adalah untuk melakukan ulangan kepada 14 siswa yang telah mengikuti pembelajaran dengan modul. Ulangan dimulai pukul 13.00-14.30 WIB. Dalam pelaksanaan ulangan, ada seorang siswa yang tidak dapat mengikuti ulangan disebabkan siswa tersebut ditunjuk oleh sekolah untuk mengikuti kegiatan PASKIBRAKA. Selain itu jeda untuk UAN membuat peneliti tidak dapat memberikan ulangan susulan kepada siswa tersebut.

Data pengamatan uji coba ini diperoleh dari hasil catatan asisten peneliti berupa pertanyaan siswa serta kebingungan yang dihadapi siswa selama menggunakan modul, kuesioner, dan nilai ulangan siswa.

C. Data Pengamatan

Pada pertemuan pertama dan kedua muncul beberapa pertanyaan dari siswa mengenai modul. Pertanyaan yang dilontarkan kepada peneliti, akan dicatat oleh asisten peneliti.

Tabel 4.1
Tabel Hasil Pengamatan Pembelajaran

| Kegiatan | Pertanyaan Siswa |
|-----------------|---|
| Belajar I | <i>GeoGebra4</i> itu yang mana mas? |
| | Input bar nya yang mana to mas? |
| Belajar II | Mas bagaimana caranya melihat angkanya biar bisa banyak (sambil menunjuk pada layar <i>GeoGebra4</i>)? |
| | Bingung menentukan titik yang dilalui dari daerah pertidaksamaan |
| | Mas, maksudnya dicocokin itu gimana (setelah menemukan 2 titik)? |
| | Mas, titiknya ini bener gak (sambil menunjuk titik (1,4) pada <i>GeoGebra</i>)? |
| | ini gak bisa digeser lagi ya? Biar bisa melihat titik potongnya? |
| Belajar III | Mas, cara menghapusnya gimana (menghapus titik)? |
| | Mas, titiknya urutannya dari mana atau bebas aja? |
| | Mas, koq di lembaran gak ada halamannya? |
| | Mas, garis I nya yang mana? |
| | Mas, titik ujinya ini (5,5) terus aja ya biar gampang! |
| | Mas, gimana menghubungkan titik-titiknya? |
| | Ini garis I dan garis a sama gak to mas? |
| | Mas, kalo garisnya gg sama gimana (garis a dan I)? |
| Belajar IV | Cara menggambar nya gimana mas? |
| | Gambar biar bisa keliatan semua? |
| | Mas, perubahannya cuma muncul titik saja? |
| Belajar V | Keterangannya diisi gimana mas? |
| | Tadi sudah di ketik TitikPojok tapi kok hasilnya tidak muncul? |
| Belajar VI | Mas, ini biar bisa terlihat semua gambar nya gimana? |
| | Mas, pergeserannya dilihat dari posisi awal tadi atau dari nilai yang baru? |
| | Cara membuat garis selidik gimana mas? |

Selain dari kendala siswa selama menggunakan modul, terdapat beberapa catatan dari peneliti selama penelitian.

1. Pengoperasian program *GeoGebra* belum disampaikan kepada siswa, sehingga siswa banyak kurang mengerti.

2. Tampilan *GeoGebra* terkadang cukup kecil sehingga gambar tidak terlihat secara penuh.
3. Beberapa siswa lebih suka bertanya terlebih dahulu dari pada membaca langkah-langkah pengerjaan.
4. Pada pertemuan kedua, terdapat laptop yang bermasalah. Salah satu masalah yang muncul yaitu hasil dari menjalankan perintah menemukan nilai optimum dengan uji titik pojok tidak muncul.
5. Beberapa laptop ternyata tidak ada mousenya, sehingga siswa agak kesulitan

Rangkuman : dari data Tabel 4. 1 dan data pengamatan diatas kendala yang dihadapi siswa beragam, namun memiliki beberapa kesamaan. Kesamaan tersebut adalah kebanyakan siswa merasa kesulitan dalam pengoperasian program dan kesulitan dalam memahami penjelasan dari modul tersebut.

D. Data Kuesioner

Data kuesioner pada penelitian ini digunakan untuk membantu peneliti dalam mengetahui hal-hal yang membuat siswa kesulitan/kurang memahami modul.

1. Tanggapan siswa selama menggunakan modul
 - a. Bagaimana perasaan Anda saat mengikuti proses pembelajaran dengan modul?

Tabel 4.2
Tabel Jawaban Kuesioner Pertanyaan No. 1

| Siswa | Jawaban Siswa |
|-------|--|
| 1. | Sangat senang |
| 2. | Senang karena bisa lebih mudah mengerjakan program linier |
| 3. | Memudahkan pembelajaran |
| 4. | Saya merasa agak kesulitan saat mengikuti proses pembelajaran dengan modul |
| 5. | Lebih mudah, tetapi bila mengerjakan manual jadi bingung |
| 6. | Senang |
| 7. | Lebih paham |
| 8. | Menyenangkan dan mengasyikkan |
| 9. | senang |
| 10. | Senang dan asyik |
| 11. | Senang bisa belajar matematika dengan cara yang berbeda |
| 12. | Sangat antusias |
| 13. | Boom!! |

- b. Bagaimana perasaan anda saat menyelesaikan masalah matematika dengan bantuan komputer (*GeoGebra4*)?

Tabel 4.3
Tabel Jawaban Kusioner Pertanyaan No. 2

| Siswa | Jawaban Siswa |
|-------|--|
| 1. | Senang juga tentunya, karena ini pertama kalinya saya menggunakan program komputer untuk pembelajaran matematika |
| 2. | Terbantu dan lebih mudah |
| 3. | Menyenangkan |
| 4. | Saya merasa lebih mudah saat menyelesaikan masalah matematika dengan bantuan komputer (<i>GeoGebra4</i>) |
| 5. | Lebih mudah |
| 6. | Senang |
| 7. | Cukup memebantu, tetapi tidak tahu bagaimana proses penyelesaiannya |
| 8. | Senang, karena hasil/jawaban dapat dicari dengan cepat |
| 9. | Lebih mudah |
| 10. | Menyenangkan dan terlihat sangat mudah |
| 11. | Senang dapat mencocokkan pekerjaan sendiri dengan <i>GeoGebra</i> |
| 12. | Terasa lebih mudah |
| 13. | Serasa bermain game |

Rangkuman : dari data Tabel 4. 2 dan Tabel 4. 3 diatas diperoleh informasi bahwa tanggapan siswa selama mengikuti pembelajaran

dengan modul adalah sangat senang, mereka merasa terbantu dan dapat mencocokkan pekerjaan sendiri dengan *GeoGebra*

2. Kendala atau kesulitan atau masukan selama menggunakan modul
 - a. Apakah Anda pernah mengajukan pertanyaan kepada guru (peneliti)? Pertanyaan apa yang anda sampaikan? Mengapa?

Tabel 4.4
Tabel Jawaban Kuesioner Pertanyaan No. 3

| Siswa | Jawaban Siswa |
|-------|--|
| 1. | Pernah, cara membuat garis selidik, karena sewaktu itu saya tidak paham cara membuatnya. |
| 2. | Pernah, sedikit bingung |
| 3. | Pernah, karena data yang ditampilkan kurang mudah dipahami |
| 4. | Tentang cara pengoperasian program karena saya baru mengenal program ini. |
| 5. | Ya, karena saya bingung |
| 6. | Ya, kesulitan pemakaian <i>GeoGebra</i> |
| 7. | Pernah, cara pengoperasian |
| 8. | Pernah tentang penggunaan rumus-rumus yang ada di <i>GeoGebra</i> . Karena belum paham |
| 9. | Pernah, bagaimanakah membuat garis selidik menggunakan <i>GeoGebra</i> |
| 10. | Pernah, saat pembelajaran <i>GeoGebra</i> |
| 11. | Pernah, cara-cara menginputkan soal ke <i>GeoGebra</i> |
| 12. | Pernah, pertanyaan rumus matematika karna tidak hafal rumus |
| 13. | Pernah, misalnya menanyakan tentang <i>GeoGebra4</i> dan cara penguanaannya |

Dari data tabel diatas dapat disimpulkan bahwa seluruh siswa pernah mengajukan pertanyaan kepada peneliti. Pertanyaan siswa ke 4, 6, 7, 13 merujuk pada kesulitan siswa dalam pengoperasian *GeoGebra*. Pertanyaan siswa ke 1 dan 9 mengenai cara membuat garis selidik menggunakan *GeoGebra*. Sedangkan 7 siswa lainnya bertanya tentang kesulitan mereka dalam memahami data yang disampaikan di modul.

- b. Menurut anda, pembelajaran menggunakan modul *GeoGebra4* ini semakin mudah atau susah? Mengapa?

Tabel 4.5
Tabel Jawaban Kuesioner Pertanyaan No 4

| Siswa | Jawaban Siswa |
|-------|--|
| 1. | Awalnya, saya berfikir ketika menggunakan <i>GeoGebra4</i> akan sulit. Ternyata, justru semakin mudah |
| 2. | Semakin mudah |
| 3. | Mudah, karena otomatis garis (titik) akan muncul |
| 4. | Menurut saya semakin mudah, karena kita tidak perlu susah menghitung, tinggal memasukkan angka ke komputer maka komputer yang akan mengerjakan |
| 5. | Bisa keduanya, karena menggunakan modul cepat selesai tetapi malas menghitung |
| 6. | Mudah lebih terbantu |
| 7. | Semakin mudah. Karena kita hanya mengetikkan inputnya dan kemudian hasilnya sudah muncul |
| 8. | Kalau menggunakan <i>GeoGebra</i> semakin mudah, karena dapat mencari hasil dengan lebih cepat |
| 9. | Semakain mudah karena persamaan garis tinggal di input bar lalu garisnya akan muncul sendiri |
| 10. | Mudah, karena tinggal mengetikan angka saja lalu tinggal dicermati |
| 11. | Susah karena belum terbiasa, tapi kalo sudah terbiasa dengan aplikasi ini akan mudah |
| 12. | Lebih mudah karena hitungnya lebih mudah |
| 13. | Mudah, karena seperti menghitung dengan kalkulator |

Data tabel diatas menunjukkan bahwa, menurut siswa pembelajaran dengan modul ini semakin mudah karena tinggal mengetikan perintah dan hasilnya akan muncul.

- c. Secara umum kesulitan manakah (lingkari salah satu nomor dan berikan alasannya) yang anda alami saat melakukan pembelajaran program linier dengan bantuan modul?

Tabel 4.6
Tabel Jawaban Kuesioner Pertanyaan No. 5

| No | Bagian - bagian | Jumlah | Alasan |
|----|---|--------|--|
| 1. | Memahami modul | | |
| 2. | Mengikuti langkah dalam modul | | |
| 3. | Pengoperasian Program | 3 | Kareana saya baru mengenal program ini. Karena baru pertama kali memakai Baru pertama kali |
| 4. | Susah konsentrasi dalam mengikuti langkah-langkah dalam modul | 1 | Karena saat pembelajaran untuk pertama kalinya saya sering kesulitan kensentrasi, |
| 5. | Lain-lain : a. Tidak ada b. Jika ulangan dengan manual | 1 | a. Semua lancar b. Karena akan menjadi lebih rumit lagi. Bismilahirrohman irrahim. Semoga bisa aja deh. Hehe ☺ Amiin |

Data tabel diatas menunjukan bahwa kesulitan siswa selama menggunakan modul ini adalah mengenai pengoperasian program.

- d. Apa saran anda mengenai modul elektronik program linier yang telah anda gunakan? (bentuk modul, pewarnaan, tulisan, bahasa)

Tabel 4.7
Tabel Jawaban Kuesioner Pertanyaan No. 6

| Siswa | Jawaban Siswa |
|-------|---|
| 1. | Menurut saya, mengenai modul elektroniknya sudah bagus. Mungkin fontnya perlu sedikit diperbesar. |
| 2. | Bentuk modulnya |
| 3. | Diberi penjelasan berupa kata-kata |
| 4. | Lebih baik tampilannya diperbaiki dengan pewarnaan yang lebih baik. |
| 5. | Tidak ada |
| 6. | Modul kurang tersusun |
| 7. | Sudah bagus |
| 8. | Rumus ada yang belum saya ketahui |
| 9. | Font nya kekecilan |

| Siswa | Jawaban Siswa |
|-------|--|
| 10. | Saran saya untuk lebih melengkapi aplikasi untuk program study matematika |
| 11. | Seharusnya pada bagian atas modul pada lembar kerja diberi judul. Misalnya : <i>GeoGebra</i> untuk mencari titik pojok, <i>GeoGebra</i> untuk mencari nilai max, dsb |
| 12. | Harus lebih simple tapi lengkap dan jangan hanya pada materi program linier |
| 13. | Materi di modul bisa ditambah dengan materi yang lain |

Data tabel diatas menunjukkan bahwa saran dari siswa untuk pengembangan modul adalah : (1) font dari modul diperbesar (2) bentuk modul dan pewarnaan diperbaiki lagi (3) diberikan keterangan tambahan pada modul dan lembar kerja (4) mengembangkan modul untuk materi lain.

- e. Berikanlah kesan dan saran atas pembelajaran program linier dengan bantuan modul dan *GeoGebra4* yang telah kamu ikuti, sehingga pembelajaran dengan bantuan modul dan *GeoGebra4*, dapat membuat anda tertarik, mudah diikuti, dan mencapai tujuan pembelajaran!

Tabel 4.8
Tabel Jawaban Kuesioner Pertanyaan No. 7

| Siswa | Jawaban Siswa |
|-------|--|
| 1. | Saya merasa sangat senang bisa menggunakan program <i>GeoGebra</i> . Mungkin diawal penggunaan terkesan sulit, tetapi, sesungguhnya mudah. |
| 2. | <i>GeoGebra</i> merupakan aplikasi yang sangat bagus karena dapat membantu dalam mengerjakan program linier |
| 3. | Keren, karena disini terjadi sebuah kerjasama anatar guru, kakaknya, dan siswa. Karena hal ini sangat jarang ditemui. Pemahaman tentang <i>GeoGebra</i> awalnya memang agak ga paham, tapi setelah dipelajari terus justru menyenangkan. Memudahkan cara belajar |
| 4. | Pembelajaran dengan <i>GeoGebra4</i> sangat menarik karena tidak dipusingkan dengan proses perhitungan yang menggunakan berbagai rumus |
| 5. | Dalam modul <i>GeoGebra</i> sebaiknya diberi langkah-langkah mengerjakan agar bisa secara otomatis dan manual |
| 6. | Gurunya harus aktif |

| Siswa | Jawaban Siswa |
|-------|--|
| 7. | Lebih bagus lagi kalo <i>GeoGebra</i> 4 tidak hanya menampilkan hasilnya tetapi juga menampilkan proses penyelesaiannya. |
| 8. | Pembelajaran menggunakan modul elektronik sangat menyenangkan, karena jawaban-jawaban dapat dicari dengan lebih mudah |
| 9. | Modulnya lebih dilengkapi |
| 10. | Kesan saya menggunakan <i>GeoGebra</i> lebih mudah dipahami dan asyik mengerjakannya. Saran saya tingkatkan penggunaan modul <i>GeoGebra</i> |
| 11. | Dibuat dengan design yang lebih menarik Per latihan diberi judul Misal : Latihan 1 : mencari titik pojok, latihan 2 : mencari nilai max/min, dst |
| 12. | Kesannya : mengasyikan dan sangat membantu Saran : modulnya ditambah kumpulan soal. Dan buat modul materi matematika jangan hanya program linier |
| 13. | Pembelajaran kemarin sudah cukup menarik, yang penting pembimbingnya pinter-pinter saja mempromosikan <i>GeoGebra</i> 4 dan pengajarannya. |

E. Hasil Belajar Siswa

Data hasil belajar siswa diperoleh melalui ulangan remidi siswa. Tes siswa terdiri dari 5 soal uraian. Berikut disajikan dalam tabel 4. 9 yaitu tabel skor maksimal setiap item soal, untuk perinciannya bisa dilihat didalam lampiran B. 3 dan Tabel 4. 10 adalah Tabel nilai siswa.

Tabel 4. 9 Tabel Skor Maksimal Setiap Soal

| No | Nilai |
|--------------------|-------|
| 1 | 10 |
| 2 | 10 |
| 3 | 10 |
| 4 | 10 |
| 5 | 10 |
| Jumlah Skor | 50 |
| Nilai Akhir | 100 |

Data Tes Remediasi

Satuan Pendidikan : SMK N 2 Depok
 Mata Pelajaran : Matematika
 Kelas / Semester : X TKJ B / Genap
 Jumlah Peserta : 13 peserta
 Materi : Program Linier
 KKM : 77

Tabel 4. 10 Daftar Nilai Ulangan Siswa Setelah Menggunakan Modul

| Nomor | Nilai | | | | | | | | | | | | |
|--------------------|-------|----|----|-----|----|----|----|-----|----|----|----|----|----|
| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M |
| 1 | 10 | 10 | 10 | 10 | 3 | 3 | 3 | 10 | 10 | 10 | 10 | 5 | 10 |
| 2 | 10 | 6 | 4 | 10 | 6 | 2 | 10 | 10 | 10 | 6 | 0 | 0 | 6 |
| 3 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 5 | 10 | 8 |
| 4 | 5 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 5 | 10 | 10 | 10 | 1 |
| 5 | 5 | 3 | 5 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 5 | 5 | 10 | 0 | 0 |
| Total | 40 | 39 | 39 | 50 | 39 | 35 | 43 | 50 | 40 | 41 | 35 | 25 | 25 |
| Nilai Akhir | 80 | 78 | 78 | 100 | 78 | 70 | 86 | 100 | 80 | 82 | 70 | 50 | 50 |

Dari data tabel diatas diperoleh informasi bahwa 9 siswa telah melampaui nilai KKM dan masih terdapat 4 siswa yang belum tuntas KKM.

Selanjutnya peneliti akan menghitung nilai rata-rata kelas :

$$Rata - rata kelas = \frac{Jumlah\ nilai\ akhir}{Banyak\ siswa}$$

$$Rata - rata kelas = \frac{1002}{13}$$

$$Rata - rata kelas = 77,07$$

F. Perbaikan Modul

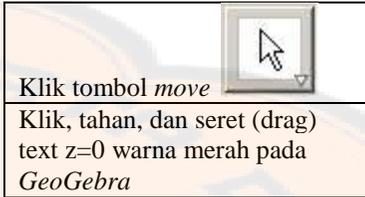
Dari data pengamatan dan data kuesioner, diperoleh informasi bahwa kesulitan siswa adalah memahami penjelasan yang diberikan oleh modul. Hal ini mungkin disebabkan oleh penjelasan yang terlalu singkat dari modul buatan peneliti. Untuk mengatasi kesulitan dalam memahami penjelasan modul, peneliti melakukan beberapa perbaikan dalam penjelasan yang diberikan didalam modul sesuai dengan kesulitan yang dihadapi siswa selama pembelajaran. Sehingga harapannya siswa menjadi paham dan tujuan dari pembelajaran program linier dapat dicapai. Kesulitan yang lainnya adalah kesulitan dalam pengoperasian program, ini terjadi karena pembelajaran dengan menggunakan modul dan *GeoGebra* ini adalah pembelajaran yang baru bagi siswa. Selama ini metode yang digunakan hanya metode ceramah. Kesulitan dalam pengoperasian program ini terjadi juga karena peneliti tidak memberikan pemahaman terlebih dahulu kepada siswa tentang cara pengoperasian modul dan program itu sendiri. Informasi-informasi ini digunakan untuk melakukan langkah selanjutnya dalam penelitian ini yaitu memperbaiki modul. Perbaikan modul ditampilkan dalam Tabel 4. 11 dan Tabel 4. 12 berikut ini.

Tabel 4.11 Tabel Perbaikan Modul Berdasarkan Data Pengamatan

| Kegiatan | Pertanyaan | Perbaikan | | Keterangan | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|---|---------|------------|---|---|--|---|---|--|--|---|-------------|--|-------------|--|---------|--|--|------------------|--|---------------------------|-------------|--|-------------|--|---------|--|--|----------|---|---|----------|---|---|--|
| | | Sebelum | Sesudah | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Belajar II | Bingung menentukan titik yang dilalui dari daerah pertidaksamaan | <p>Gambarlah menggunakan <i>GeoGebra</i> $y - x \geq 0$</p> <p>Tentukan 2 titik yang dilalui oleh garis tersebut :</p> <table border="1"> <tr> <td>x</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>y</td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>Pahamilah!</p> | x | | | y | | | <p>2) Menentukan titik yang dilalui</p> <table border="1"> <tr> <td colspan="2">Misalkan $x = 0$</td> </tr> <tr> <td>Subtitusikan ke persamaan</td> <td>$y - x = 0$</td> </tr> <tr> <td></td> <td>$y - 0 = 0$</td> </tr> <tr> <td></td> <td>$y = 0$</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><i>Jika $x = 0$ maka $y = 0$</i></td> </tr> </table> <table border="1"> <tr> <td colspan="2">Misalkan $x = 1$</td> </tr> <tr> <td>Subtitusikan ke persamaan</td> <td>$y - x = 0$</td> </tr> <tr> <td></td> <td>$y - 1 = 0$</td> </tr> <tr> <td></td> <td>$y = 1$</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><i>Jika $x = 1$ maka $y = 1$</i></td> </tr> </table> <p>Titik yang dilalui adalah</p> <table border="1"> <tr> <td>x</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>y</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> </table> | Misalkan $x = 0$ | | Subtitusikan ke persamaan | $y - x = 0$ | | $y - 0 = 0$ | | $y = 0$ | <i>Jika $x = 0$ maka $y = 0$</i> | | Misalkan $x = 1$ | | Subtitusikan ke persamaan | $y - x = 0$ | | $y - 1 = 0$ | | $y = 1$ | <i>Jika $x = 1$ maka $y = 1$</i> | | x | 0 | 1 | y | 0 | 1 | <p>Disini merupakan contoh cara menentukan titik yang dilalui dan dikerjakan secara manual oleh siswa.</p> |
| | x | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| y | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Misalkan $x = 0$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Subtitusikan ke persamaan | $y - x = 0$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | $y - 0 = 0$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | $y = 0$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Jika $x = 0$ maka $y = 0$</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Misalkan $x = 1$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Subtitusikan ke persamaan | $y - x = 0$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | $y - 1 = 0$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | $y = 1$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Jika $x = 1$ maka $y = 1$</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| x | 0 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| y | 0 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mas, maksudnya dicocokin itu gimana (setelah menemukan 2 titik)? | <p>Gambarlah menggunakan <i>GeoGebra</i> $y - x \geq 0$</p> <p>Tentukan 2 titik yang dilalui oleh garis tersebut :</p> <table border="1"> <tr> <td>x</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>y</td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>Pahamilah!</p> | x | | | y | | | <p>7) Cocokkan dengan <i>GeoGebra</i> dengan cara :</p> <table border="1"> <tr> <td>Ketikan pada <i>input bar</i> ketikan $y-x=0$</td> </tr> <tr> <td>Tanda pertidaksamaan diperoleh dengan klik kanan α disebelah kanan <i>input bar</i></td> </tr> <tr> <td>Tekan <i>Enter</i> (daerah yang diarsir merupakan daerah penyelesaian)</td> </tr> </table> | Ketikan pada <i>input bar</i> ketikan $y-x=0$ | Tanda pertidaksamaan diperoleh dengan klik kanan α disebelah kanan <i>input bar</i> | Tekan <i>Enter</i> (daerah yang diarsir merupakan daerah penyelesaian) | <p>Disini diberi langkah untuk mencocokkan dengan <i>GeoGebra</i> agar siswa bisa mengoreksi jawaban manual mereka.</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| x | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| y | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ketikan pada <i>input bar</i> ketikan $y-x=0$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tanda pertidaksamaan diperoleh dengan klik kanan α disebelah kanan <i>input bar</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tekan <i>Enter</i> (daerah yang diarsir merupakan daerah penyelesaian) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| Kegiatan | Pertanyaan | Perbaikan | | Keterangan |
|-------------|--|--|---|--|
| | | Sebelum | Sesudah | |
| | Mas, titiknya ini benar gak (sambil menunjuk titik (1,4) pada <i>GeoGebra</i>)? | - | Modul diberi contoh agar siswa bisa lebih yakin | Sudah diberi contoh agar siswa tidak bingung. |
| Belajar III | Mas, titiknya urutannya dari mana atau bebas aja? | Tentukan titik-titik yang diketahui: 1. 2. 3. 4. 5. Gunakan layar <i>GeoGebra4</i> diatas Plotlah, titik-titik tersebut pada <i>GeoGebra4</i> , menggunakan <i>tool new point</i>  | Tentukan titik-titik yang diketahui secara berurutan: 1. (3,6) 2. (7,7) 3. 4. 5. Gunakan layar <i>GeoGebra4</i> diatas Plotlah/tandai, titik-titik tersebut pada <i>GeoGebra4</i> :  klik <i>tool new point</i> klik koordinat yang akan ditandai | Diberi petunjuk bahwa pengisian diurutkan. Urutan berdasarkan urutan contoh titik yang telah diketahui |
| | Mas, koq di lembaran gak ada halamannya? | Lembar yang didownload tidak memiliki halaman | Lembar yang didownload memiliki halaman | Lembar yang didownload diberi halaman |
| | Mas, garis I nya yang mana? | Gambar setiap garis tidak ada nomornya | Gambar setiap garis ada nomornya | Gambar garis diberi nomor |
| | Mas, titik ujinya ini (5,5) terus aja ya biar gampang! | Ambil sebuah titik uji, untuk menentukan tanda pertidaksamaan. Titik Uji diambil dari daerah himpunan penyelesaian. Misal Titik Uji (5,5) | Ambil sebuah titik uji, untuk menentukan tanda pertidaksamaan. Titik Uji diambil dengan memilih salah satu titik dari daerah himpunan penyelesaian. Misal Titik Uji (5,5) (perhatikanlah titik (5,5) terletak | Langkah pengerjaan di tambah sedikit penjelasan |

| Kegiatan | Pertanyaan | Perbaikan | | Keterangan |
|------------|--|--|--|--|
| | | Sebelum | Sesudah | |
| | | | didalam daerah HP). Gunakan untuk menguji semua persamaan garis yang diperoleh | |
| | Mas, gimana menghubungkan titik-titiknya? | Hubungkanlah 2 titik yang saling membentuk garis dengan menggunakan <i>tool line through two points</i>  | Hubungkanlah 2 titik yang saling membentuk garis dengan cara : 1. Klik <i>line through two points</i>  2. Klik titik yang pertama diikuti klik titik yang kedua | Langkah menghubungkan titik-titiknya diperlengkap. |
| | Ini garis I dan garis a sama gak to mas? | Nama garis ada yang menggunakan bilangan romawi dan huruf | Nama garis semua dengan huruf romawi | Garis diberi nama yang sama agar tidak bingung. |
| | Mas, kalo garisnya gg sama gimana (garis a dan I)? | | | |
| | Nyocokinya gimana mas? | Cocokan persamaan garis yang telah diperoleh dengan <i>algebra view</i> dari tampilan <i>GeoGebra</i> | Cocokkan persamaan garis yang telah diperoleh dengan <i>algebra view</i> , caranya sorot salah satu garis dengan cara mengarahkan kursor pada garis, kemudian perhatikan <i>aljabar view</i> . Persamaan garis yang disorot tadi ditunjukkan oleh persamaan yang diblok pada <i>aljabar view</i> . | Penjelasan tenatng mencocokkan lebih diperjelas |
| Belajar IV | Cara menggambarinya gimana mas? | - | - | Ada siswa lupa karena ini awal pertemuan ke dua |
| | Mas, perubahannya cuma muncul titik saja? | - | - | Siswa hanya kurang yakin dengan yang dikerjakan |

| Kegiatan | Pertanyaan | Perbaikan | | Keterangan | | | | | | | | | | | | |
|--|---|--|--|--|------|--|------|--|------|--|------|--|-----|--|---|--|
| | | Sebelum | Sesudah | | | | | | | | | | | | | |
| Belajar V | Keterangannya diisi gimana mas? | Ada kolom isian keterangan | Kolom isian keterangan dihilangkan | Kolom keterangan tidak terlalu berpengaruh. | | | | | | | | | | | | |
| Belajar VI | Mas, pergeserannya dilihat dari posisi awal tadi atau dari nilai yang baru? | <p>Isilah tabel berikut :</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Ketikan pada input bar</th> <th>Apakah yang terjadi dengan garis selidik (warna merah)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>z=12</td> <td></td> </tr> <tr> <td>z=24</td> <td></td> </tr> <tr> <td>z=36</td> <td></td> </tr> <tr> <td>z=18</td> <td></td> </tr> <tr> <td>z=5</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> | Ketikan pada input bar | Apakah yang terjadi dengan garis selidik (warna merah) | z=12 | | z=24 | | z=36 | | z=18 | | z=5 | |  <p>Klik tombol <i>move</i></p> <p>Klik, tahan, dan seret (drag) text z=0 warna merah pada <i>GeoGebra</i></p> | Pergeseran dari tampilan slider <i>GeoGebra</i> diubah dengan melakukan <i>dragging</i> pada <i>slider</i> |
| Ketikan pada input bar | Apakah yang terjadi dengan garis selidik (warna merah) | | | | | | | | | | | | | | | |
| z=12 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| z=24 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| z=36 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| z=18 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| z=5 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tampilan <i>GeoGebra</i> terkadang cukup kecil sehingga gambar tidak terlihat secara penuh | Tampilan <i>GeoGebra</i> pada belajar 6 menggunakan <i>algebra view</i> | Tampilan <i>GeoGebra</i> pada belajar 6 tidak lagi menggunakan <i>algebra view</i> | Tampilan <i>algebra view</i> tidak diperlukan dalam kegiatan belajar ini | | | | | | | | | | | | | |
| Beberapa siswa lebih suka bertanya terlebih dahulu dari pada membaca langkah-langkah pengerjaan | - | - | Meminta siswa untuk membacanya terlebih dahulu | | | | | | | | | | | | | |
| Terdapat beberapa siswa masih menggunakan tampilan <i>GeoGebra</i> dari belajar IV padahal sudah Belajar V | Tidak ada judul kegiatan belajar | Ada judul kegiatan belajar | Pada setiap modul akan diberi judul sesuai kegiatan belajarnya | | | | | | | | | | | | | |
| Pada pertemuan kedua, ada laptop agak bermasalah seperti hasil tidak muncul | - | - | Teknis laptop yang error solusinya adalah | | | | | | | | | | | | | |

| Kegiatan | Pertanyaan | Perbaikan | | Keterangan |
|----------|--|---|---|---|
| | | Sebelum | Sesudah | |
| | | | | melakukan <i>reload page browser</i> |
| | Beberapa laptop ternyata tidak ada mousenya, sehingga siswa agak kesulitan | - | - | Mouse sangat diperlukan karena untuk <i>scrolling</i> |
| | Tanda silang pada belajar 5 perlu dijelaskan. | Perhatikan gambar daerah HP pada layar <i>GeoGebra4</i> . Pada gambar tersebut, sudah terdapat titik-titik dimana diantaranya merupakan titik pojok dari daerah HP. Tunjukkan nama dari titik-titik tersebut dengan cara klik kanan pada titik tersebut dan pilih <i>show label</i> . | Perhatikan gambar daerah HP pada layar <i>GeoGebra4</i> . Pada gambar tersebut, sudah terdapat titik-titik dimana diantaranya merupakan titik pojok dari daerah HP. Tanda silang merah menunjukkan tanda posisi titik pojoknya. Nilai menunjukkan nilai optimum saat menguji titik pojok tersebut. Tunjukkan nama dari titik-titik tersebut dengan cara klik kanan pada titik tersebut dan pilih <i>show label</i> . | Diberi keterangan mengenai tanda silang pada kegiatan belajar 5 |

Tabel 4.12 Tabel Perbaikan Modul Berdasarkan Data Kuesioner

| Siswa | Jawaban | Perbaikan | | Keterangan |
|-------|--|---|---------|--|
| | | Sebelum | Sesudah | |
| 1. | Pernah, cara membuat garis selidik, karena sewaktu itu saya tidak paham cara membuatnya. | Belajar VI : tidak ada cara untuk membuat garis selidik | - | Langkah membuat garis selidik sudah dijelaskan di bagian pendahuluan |
| 2. | Pernah, bagaimanakah membuat garis selidik menggunakan <i>GeoGebra</i> | menggunakan <i>GeoGebra</i> | | |

| Siswa | Jawaban | Perbaikan | | Keterangan | | | |
|-------|---|---|--|--|----------------|----------------|------------------------------|
| | | Sebelum | Sesudah | | | | |
| 3. | Tentang cara pengoperasian program karena saya baru mengenal program ini. | Tidak ada penjelasan mengenai pengoperasian program | Terdapat tutorial pengoperasian program pada bagian menu pendahuluan | Tutorial tentang pengoperasian program diletakkan dibagian pendahuluan | | | |
| 4. | Ya, kesulitan pemakaian <i>GeoGebra</i> | | | | | | |
| 5. | Pernah, cara pengoperasiaan | | | | | | |
| 6. | Pernah tentang penggunaan rumus-rumus yang ada di <i>GeoGebra</i> . Karena belum paham | | | | | | |
| 7. | Pernah, cara-cara menginputkan soal ke <i>GeoGebra</i> | | | | | | |
| 8. | Pernah, pertanyaan rumus matematika karna tidak hafal rumus | | | | | | |
| 9. | Pernah, misalnya menanyakan tentang <i>GeoGebra4</i> dan cara penggunaannya | | | | | | |
| 10. | Menurut saya, mengenai modul elektroniknya sudah bagus. Mungkin fontnya perlu sedikit diperbesar. | | | | Font Size = 14 | Font Size = 24 | Ukuran huruf diperbesar |
| 11. | Bentuk modulnya | | | | - | - | Bentuk tampilan modul diubah |
| 12. | Lebih baik tampilannya diperbaiki dengan pewarnaan yang lebih baik. | - | - | | | | |
| 13. | Modul kurang tersusun | Tunjukkan semua nama dari titik-titik tersebut dengan klik kanan pada titiknya kemudian pilih <i>show label</i> . | dihilangkan | Secara otomatis nama titik sudah muncul sehingga tidak perlu langkah tambahan. | | | |
| 14. | Saran saya untuk lebih melengkapi aplikasi untuk program study matematika | - | - | Akan dikembangkan selanjutnya | | | |
| 15. | Diberi penjelasan berupa kata-kata | Menentukan Himpunan Penyelesaian | Menentukan Himpunan Penyelesaian | Dibagian judul setiap kegiatan pembelajaran diberi tambahan judul | | | |
| 16. | Seharusnya pada bagian atas modul pada lembar kerja diberi judul. Misalnya : <i>GeoGebra</i> untuk mencari titik pojok, | Menentukan titik | (Pembelajaran <i>GeoGebra</i> Untuk Menggambar | | | | |

| Siswa | Jawaban | Perbaikan | | Keterangan |
|-------|--|--|--|--|
| | | Sebelum | Sesudah | |
| | <i>GeoGebra</i> untuk mencari nilai max, dsb | potong Menentukan nilai optimum dengan Uji Titik Pojok Menentukan nilai optimum dengan Garis Selidik | Daerah HP) Menentukan titik potong (Pembelajaran <i>GeoGebra</i> untuk Menentukan Titik Potong) Menentukan nilai optimum dengan Uji Titik Pojok (<i>GeoGebra</i> untuk Uji Titik Pojok) Menentukan nilai optimum dengan Garis Selidik (<i>GeoGebra</i> untuk Garis Selidik) | |
| 17. | Dalam modul <i>GeoGebra</i> sebaiknya diberi langkah-langkah mengerjakan agar bisa secara otomatis dan manual | - | - | Setiap langkah pengerjaan dalam modul merupakan proses pengerjaan dan hasilnya ditunjukkan dengan <i>GeoGebra</i> |
| 18. | Lebih bagus lagi kalo <i>GeoGebra4</i> tidak hanya menampilkan hasilnya tetapi juga menampilkan proses penyelesaiannya. | - | - | |
| 19. | Dibuat dengan design yang lebih menarik Per latihan diberi judul Misal : Latihan 1 : mencari titik pojok, latihan 2 : mencari nilai max/min, dst | Setiap latihan belum ada judulnya | Latihan I : Menggambar Daerah HP dan Menentukan Sistem Pertidaksamaan. Latihan II : Menentukan Nilai dan Titik Optimum | Setiap latihan diberi judul |
| 20. | Kesannya : mengasyikan dan sangat membantu Saran : modulnya ditambah kumpulan soal. Dan buat modul materi matematika jangan hanya program linier | - | - | Soal latihan di modul memang dibuat tidak terlalu banyak untuk mengurangi kebosanan. Untuk soal tambahan dapat dari buku lain. |
| 21. | Pengoperasian Program: Karena saya baru mengenal program ini. | Tidak ada penjelasan mengenai | Terdapat tutorial pengoperasian program | Tutorial pengoperasian program ada di bagian |

| Siswa | Jawaban | Perbaikan | | Keterangan |
|-------|---|-----------------------|---------------------------------|-------------|
| | | Sebelum | Sesudah | |
| | Karena baru pertama kali memakai Baru pertama kali | pengoperasian program | pada bagian menu pendahuluan | pendahuluan |



G. Pembahasan

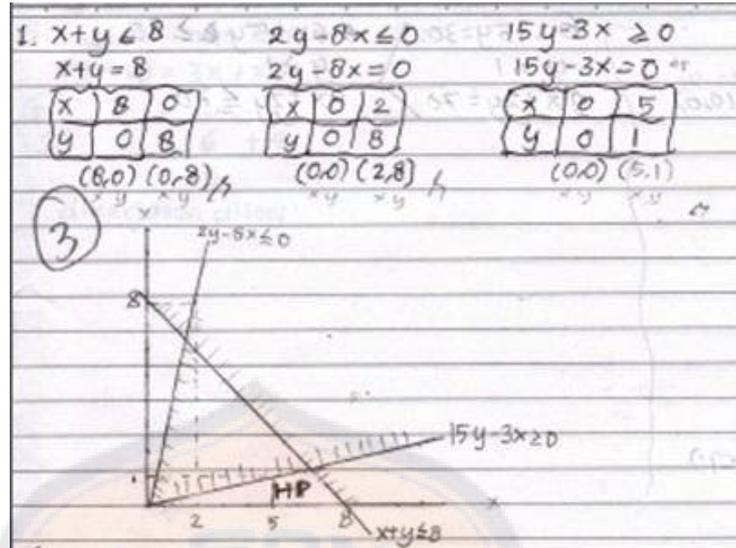
Dari data hasil penelitian yang sudah dilakukan, akan diberi pembahasan untuk setiap kategori data.

1. Penyusunan Modul

Cara penyusunan modul elektronik pembelajaran program linier menggunakan *GeoGebra* adalah dengan menentukan terlebih dahulu masalah atau kendala yang dihadapi oleh siswa maupun guru dalam proses belajar mengajar pada materi program linier. Selanjutnya mencari aplikasi yang mampu menyelesaikan masalah-masalah atau kendala tersebut. Aplikasi yang ditemukan adalah *GeoGebra*. Tahapan selanjutnya adalah menentukan tujuan pembelajaran dari topik program linier yang ingin dicapai kemudian dilakukan identifikasi fasilitas *GeoGebra* yang bisa digunakan.

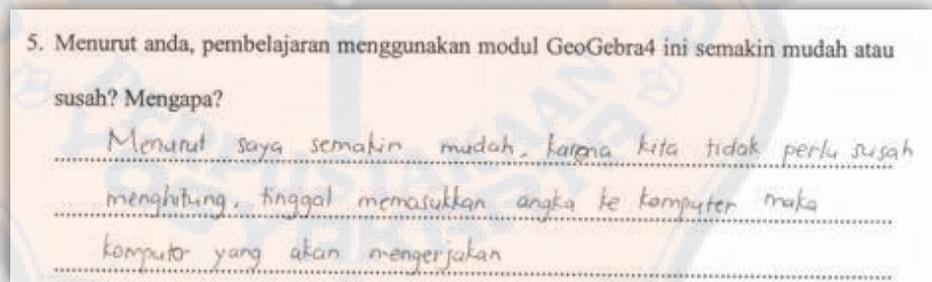
a. Menggambar daerah penyelesaian pertidaksamaan linier

Tujuan pembelajaran yang pertama adalah siswa dapat menggambar daerah penyelesaian pertidaksamaan linier. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat beberapa siswa yang masih bingung dalam menentukan daerah HP, seperti nampak dalam Gambar 4.3 dibawah ini.



Gambar 4. 3 Kesalahan Siswa Dalam Menentukan Daerah HP

Kesulitan ini mungkin dikarenakan pembelajaran dari modul tidak mengarahkan siswa untuk mempelajari secara manual, yang dilakukan hanya mengetikkan perintah pada *input bar* GeoGebra maka daerah hasil akan muncul. Hal ini ditunjukkan oleh jawaban dari kuesioner siswa dibawah ini.



Gambar 4. 4 Kuesioner Jawaban Siswa Tentang Pembelajaran dengan Modul

Berdasarkan hal tersebut maka modul diperbaiki. Perbaikan tersebut adalah dengan menambahkan beberapa langkah pembelajaran manual pada modul dan *GeoGebra* hanya digunakan untuk mencocokkan hasil

pekerjaan siswa. Harapannya agar tujuan dari pembelajaran ini dapat tercapai ketika siswa tidak menggunakan *GeoGebra* maupun modul untuk menyelesaikan masalah program linier.

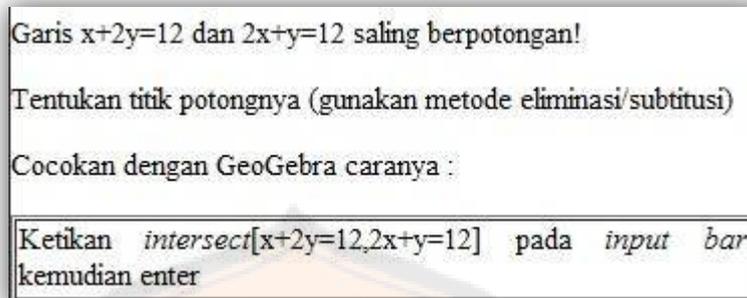
b. Menentukan sistem pertidaksamaan linier

Dalam menentukan sistem pertidaksamaan linier. *GeoGebra* digunakan untuk membantu mencocokkan persamaan garis yang telah diperoleh. Untuk menentukan sistem pertidaksamaan dari daerah himpunan penyelesaian, *GeoGebra* belum mampu menunjukkannya. Sehingga untuk menentukan sistem pertidaksamaannya, maka siswa harus menghitungnya terlebih dahulu secara manual.

c. Menentukan titik potong

Dari hasil penelitian yang dilakukan peneliti, siswa tidak mengalami masalah dalam menentukan titik potong. Meskipun dari tampilan modul *GeoGebra* sebelum mengalami perbaikan siswa hanya mengetikkan perintah *Intersect* untuk mencari titik potong. Hal ini mungkin dikarenakan pengetahuan awal siswa mengenai materi sewaktu duduk dibangku SMP yaitu menentukan titik potong dengan metode eliminasi, substitusi, grafik, maupun campuran masih diingat siswa. Selain itu mungkin juga dikarenakan siswa-siswi tersebut memang tidak mengalami kesulitan dalam menentukan titik potong, namun peneliti tetap memberikan perbaikan pada modul agar modul ini dapat lebih dipahami ketika digunakan untuk siswa-siswa dalam

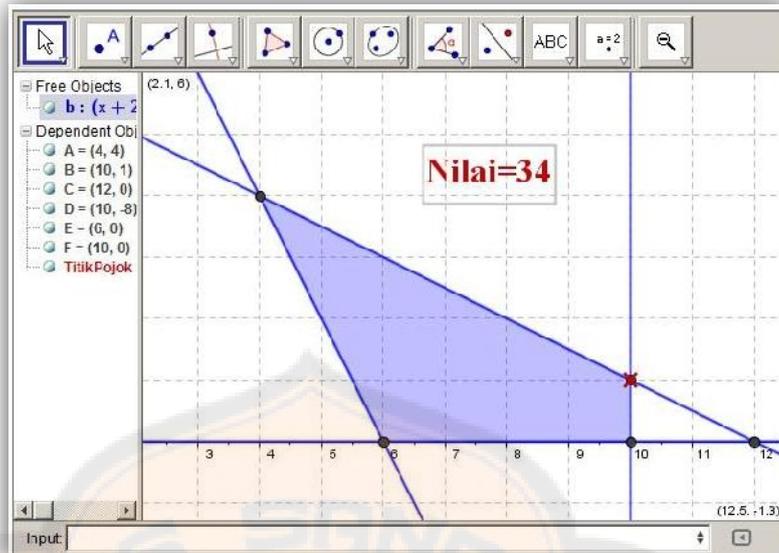
pembelajaran reguler. Gambar 4. 5 dibawah ini menunjukkan perbaikan yang dilakukan peneliti terhadap modul.



Gambar 4. 5 Langkah modul untuk menentukan titik potong

d. Menafsirkan nilai optimum dengan uji titik pojok

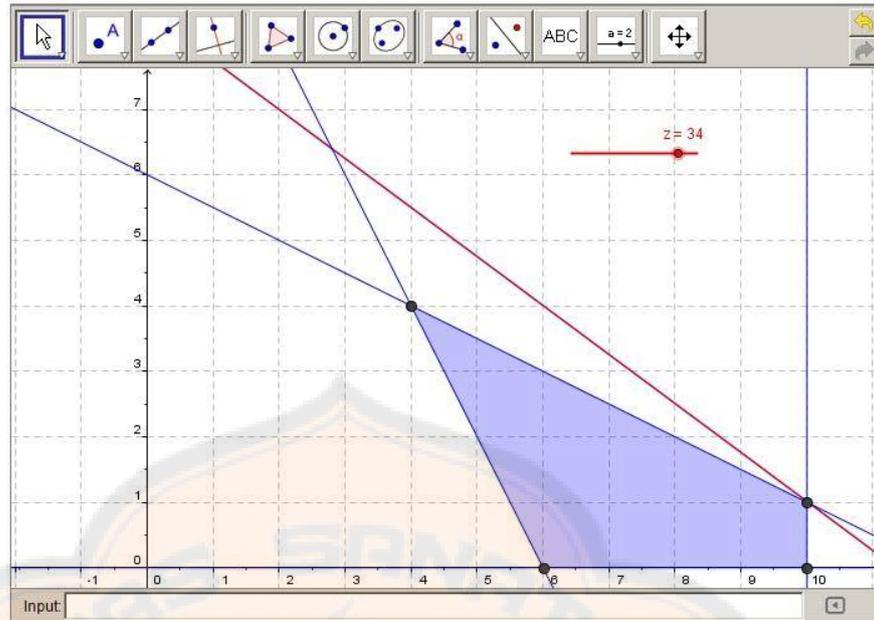
Tujuan pembelajaran yang selanjutnya yang ingin dicapai peneliti dari penggunaan modul elektronik ini adalah siswa dapat menafsirkan nilai optimum dengan uji titik pojok. Dalam menyusun modul elektronik menggunakan program *GeoGebra* untuk menentukan nilai optimum dengan uji titik pojok diperlukan perintah atau *script* untuk membantu menunjukkan nilai obyektif ketika berada di sebuah titik pojok. Perintahnya adalah " $z=$ "`FormulaText[ax(G)+by(G)]` dimana z merupakan nilai obyektif $ax+by$ yang dicapai ketika titik pojok berada dititik G. Hasil penelitian memperlihatkan bahwa siswa cukup paham dengan pembelajaran ini. Gambar 4. 6 merupakan tampilan *GeoGebra* dalam modul elektronik untuk pembelajaran uji titik pojok.



Gambar 4. 6 Tampilan *GeoGebra* pada pembelajaran uji titik pojok

- e. Menafsirkan nilai optimum dengan garis selidik

Tujuan pembelajaran yang terakhir dari penyusunan modul elektronik menggunakan program *GeoGebra* adalah menentukan nilai optimum dengan garis selidik. Setelah dilakukan penelitian, siswa masih saja cenderung menggunakan uji titik pojok ketika menghadapi soal program linier. Hal ini mungkin dikarenakan kurang bisa diikutinya modul untuk sub bab menafsirkan nilai optimum dengan garis selidik. Maka dari itu dilakukan perbaikan terhadap isi modul. Harapannya setelah dilakukan perbaikan modul untuk pembelajaran menentukan nilai optimum dengan *GeoGebra* dapat semakin mudah dipahami dan diikuti. Berikut merupakan tampilan *GeoGebra* pada pembelajaran menafsirkan nilai optimum dengan garis selidik.



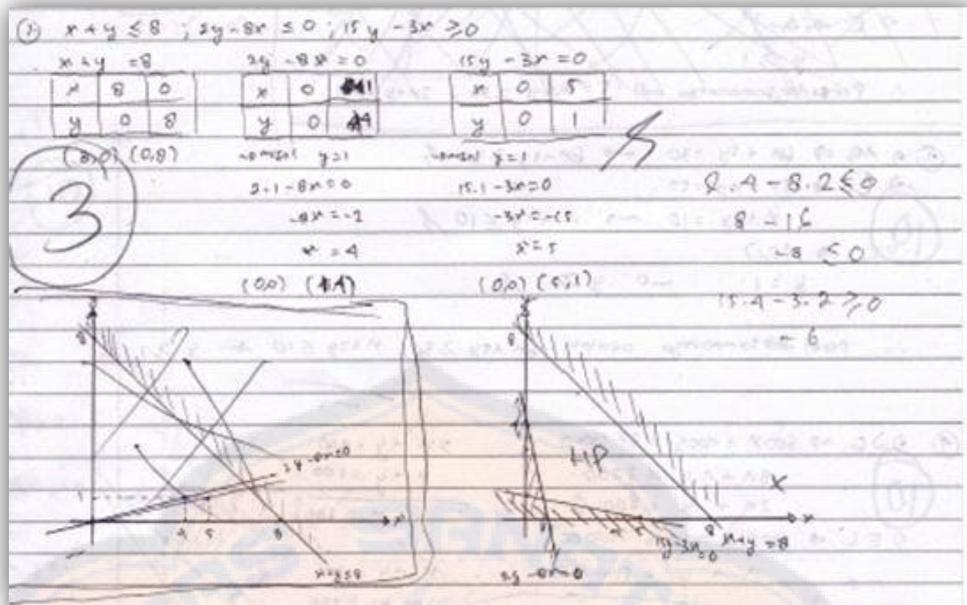
Gambar 4. 7 Tampilan *GeoGebra* pada pembelajaran garis solidik

Penyusunan modul ini dibuat agar siswa mengerjakan secara manual kemudian mencocokkannya dengan *GeoGebra*, selain itu modul ini juga disertai pertanyaan isian yang harus dijawab siswa ketika siswa melakukan pembelajaran dengan modul. Modul ini membuat siswa aktif dalam pembelajaran dengan mencoba sendiri dan mencocokkan hasil yang diperoleh dengan *GeoGebra*. Sesuai fungsi dari media pembelajaran yang baik menurut Wagiran (2007) adalah media yang memungkinkan siswa berinteraksi secara aktif dalam pembelajaran. Kelemahan dari modul elektronik ini adalah pada isian lembar kerja siswa ini masih belum bisa diisi langsung di komputer, sehingga harus disediakan lembar untuk diisi. Modul elektronik pembelajaran program linier ini dapat dipelajari siswa secara mandiri di rumah dengan berhadapan langsung dengan komputer atau laptop. Sehingga peran guru dalam pembelajaran menggunakan

modul elektronik ini berkurang. Guru hanya membantu memberikan arahan-arahan kepada siswa mengenai penggunaan program dan membantu siswa jika siswa bertanya. Hal ini sejalan dengan program Pembelajaran Berbasis atau Berbantuan Komputer (PBK), yaitu komputer digunakan sebagai sarana atau media belajar yang dapat membantu tugas guru atau pengganti peran guru dalam menanamkan konsep (Wagiran, 2007).

2. Hasil Uji Coba

Hasil Uji coba menunjukkan bahwa masih terdapat 4 siswa yang nilainya dibawah KKM atau masih belum tuntas. Beberapa siswa masih mengalami kesulitan dalam menggambar daerah hasil. Meskipun mereka telah berhasil menentukan titik-titik yang dilalui. Gambar 4. 8 dibawah ini menunjukkan bahwa siswa A telah berhasil menemukan titik yang dilalui. Namun ketika dia menggambar daerah hasil dia melakukan kesalahan. Seharusnya melalui titik $(0,0)$ dan titik $(1,4)$ namun siswa ini justru menganggap titik pada sumbu x adalah $(1,0)$ dan titik pada sumbu y adalah $(0,4)$ dan menghubungkannya menjadi sebuah garis. Hal ini juga berbanding terbalik dengan kuesioner yang diisikan oleh siswa A ini. Gambar 4. 9 merupakan *print screen* dari kuesioner siswa A, yang mengatakan bahwa dia sangat paham dalam sub bab ini.



Gambar 4. 8 Kesalahan siswa A dalam menggambar daerah himpunan penyelesaian

| No | Bagian - Bagian | TP | CP | P | SP | Alasan |
|----|---|----|----|---|----|----------------------------------|
| a | Menentukan / menggambar daerah penyelesaian suatu permasalahan program linier |  |  |  | ✓ | ..... ..... ..... ..... |

Gambar 4. 9 Kuesioner siswa A dalam menggambar daerah himpunan penyelesaian

Kesalahan lain yang muncul adalah kesalahan dalam perhitungan yang ditunjukkan dalam gambar 4. 10. Hal ini mungkin disebabkan siswa terburu-buru dalam mengerjakan atau mungkin kurang perhatian dalam mengerjakan ulangannya.

The image shows a student's handwritten work on a grid background. The work consists of several lines of algebraic equations:

$$y - 1 = x - 8$$

$$0 - 1 = 10 - 8$$

$$y - 1 = x - 8$$

$$2 \quad 2$$

$$2(y - 1) = x - 8$$

The work contains several errors: the second line incorrectly substitutes 10 for y, the third line repeats the original equation, and the fourth line shows a multiplication step that is not fully developed.

Gambar 4. 10 Kesalahan siswa dalam melakukan perhitungan

Rata-rata hasil belajar siswa setelah menggunakan modul adalah 77,07. Nilai rata-rata tersebut dikonversi menjadi bentuk persen menjadi 77,07%, maka sejalan dengan kategori tingkat keberhasilan proses belajar mengajar menurut Syaiful dan Aswan (2010), tingkat keberhasilan proses belajar mengajar menggunakan modul elektronik ini adalah baik sekali atau optimal.

Dari data kuesioner yang telah diperoleh tentang tanggapan siswa selama menggunakan modul elektronik, diperoleh informasi bahwa siswa sangat senang dengan pembelajaran menggunakan modul elektronik ini. Menurut Nurhidayati (2006), salah satu dari indikator bahwa minat belajar siswa tinggi adalah perasaan senang. Maka sejalan dengan Nurhidayati, dengan diterapkannya pembelajaran dengan modul elektronik ini maka minat belajar siswa terhadap pembelajaran matematika pada materi program linier adalah tinggi.

1. Bagaimana perasaan Anda saat mengikuti proses pembelajaran dengan modul?
 Menyenangkan dan mengasyikkan.

Gambar 4. 11 Jawaban siswa tentang tanggapan selama menggunakan modul

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Setelah peneliti membuat modul dan melakukan uji coba di SMK N 2 Depok, peneliti akan mencoba mengungkapkan beberapa kesimpulan dari skripsi ini :

1. Penyusunan modul elektronik pembelajaran program linier menggunakan *GeoGebra* dimulai dengan identifikasi masalah-masalah atau kendala dalam proses belajar mengajar pada topik program linier kemudian menentukan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai dan identifikasi fasilitas dari *GeoGebra* yang kemudian dibuat alur pembelajaran dimana siswa mengerjakan secara manual kemudian hasilnya dicocokkan dengan *GeoGebra*.
2. Dari hasil uji coba diperoleh data bahwa pembelajaran program linier dengan menggunakan modul elektronik ini dapat membantu siswa terutama mengatasi kesulitan siswa dalam menggunakan uji garis selidik sebab siswa dapat bereksplorasi dalam menentukan nilai optimum kemudian memperhatikan pergeseran garis selidiknya. Dari hasil evaluasi siswa diketahui bahwa nilai rata-rata yang diperoleh termasuk dalam kategori sedang dengan nilai 77,07. Nilai akhir yang diperoleh ini bukan dari semua materi dalam program linier, karena terdapat materi mengenai model matematika dari soal cerita yang tidak dibahas dalam penelitian ini.

3. Program *GeoGebra* dapat dibuat dalam bentuk *web page* dengan menggunakan fasilitas *Dynamic Worksheet as Webpage*. Kemudian *GeoGebra* dalam bentuk *web page* dipadukan dengan modul menggunakan program *adobe dreamweaver CS3*.
4. Setelah modul ini diujicoba dan direvisi kembali, modul elektronik ini siap untuk dijadikan inovasi baru dalam pembelajaran matematika menggunakan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK).

B. Saran

Mengakhiri skripsi ini, selain kesimpulan, penulis juga ingin memberikan beberapa saran yaitu :

1. Untuk pengembangan modul selanjutnya, alangkah baiknya jika modul elektronik hasil penelitian ini dapat di uji cobakan kembali kepada siswa, kemudian dianalisis kembali mengenai kelemahannya dan direvisi kembali. Untuk selanjutnya modul tersebut dapat dipublikasikan secara *online*.
2. Uji coba penggunaan modul dapat dilaksanakan pada sekolah-sekolah yang memiliki fasilitas ruang komputer dengan perbandingan 1 komputer untuk 1 siswa. Jika sekolah belum memiliki komputer, maka dapat dilakukan pembelajaran dengan sebuah komputer dan *viewer* pada saat proses pembelajaran berlangsung (presentasi).

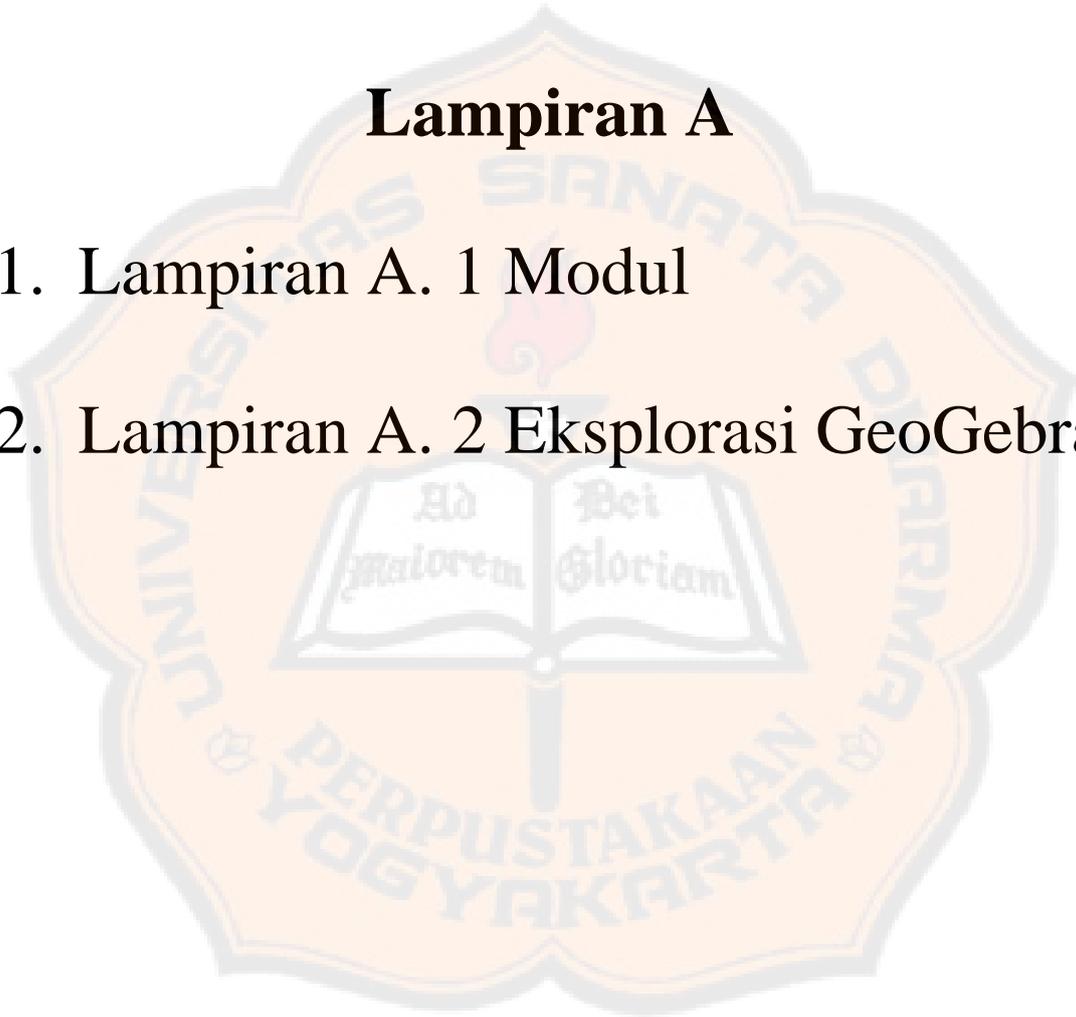
DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, C., & Pesta. (2008). *Matematika Aplikasi : untuk SMA dan MA Kelas XII Program Studi Ilmu Alam*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.
- Djamarah, S. B., & Zain, A. (2010). *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Gora, W., & Sunarto. (2010). *PAKEMATIK : Strategi Pembelajaran Inovatif Berbasis TIK*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- Mahmudi, A. (2011). *Pemanfaatan GeoGebra dalam Pembelajaran Matematika*. Yogyakarta.
- Marlon, L., & Mulyanta. (2009). *Tutorial Membangun Multimedia Interaktif Media Pembelajaran*. Yogyakarta: Universitas Atma jaya.
- Nasional, D. P. (2008). *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Diambil kembali dari www.pusatbahasa.kemendiknas.go.id
- Nurhidayati. (2006). *Hubungan antara Minat dengan Prestasi Belajar Siswa dalam Bidang Studi Sejarah Kebudayaan Islam*. Dipetik Mei 21, 2012, dari <http://idb4.wikispaces.com/file/view/fz4005-HUBUNGAN+ANTARA+MINAT+DENGAN+PRESTASI+BELAJAR+SISWA+DALAM+BIDAN+STUDI+SEJARAH+KEBUDAYAAN+ISLAM.pdf>
- Peraturan Menteri Pendidikan Nasional tentang Penyelenggaraan Sekolah Bertaraf Internasional pada Jenjang Pendidikan Dasar dan Menengah*. (2009). Departemen Pendidikan Nasional.
- Peraturan Menteri Pendidikan Nasional tentang Standar Kualifikasi Akademik dan Kompetensi Guru*. (2007). Departemen Pendidikan Nasional.
- Preiner, J. (2008). *The Dynamic Mathematics Software GeoGebra*. Salzburg.
- Rahmawati, F. *Model Pembelajaran e-Learning untuk Meningkatkan Kualitas Pendidikan*. Yogyakarta.

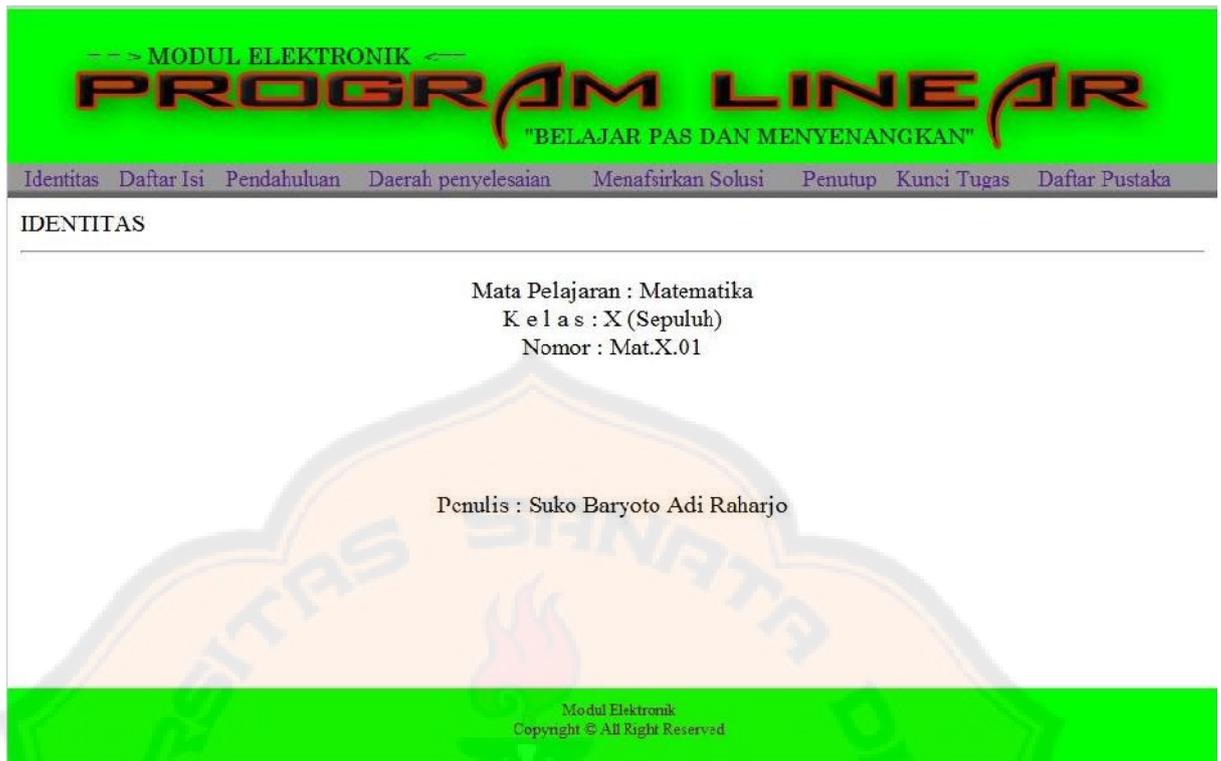
- Roestiyah. (2001). *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: PT Asdi Mahastya.
- Santyasa, I. W. (2009). *Metode Penelitian Pengembangan dan Teori Pengembangan Modul*. Universitas Pendidikan Ganesha.
- Sirodjuddin, A. (2010, Oktober 12). *Komputer Sebagai Media Pembelajaran*. Dipetik Mei 21, 2012, dari Komputer Sebagai Media Pembelajaran: <http://ardansirodjuddin.blogspot.com/2007/11/komputer-sebagai-media-pembelajaran.html>
- Sudrajat, A. (2008, Januari 12). *Media Pembelajaran*. Dipetik November 15, 2012, dari Media Pembelajaran: <http://akhmadsudrajat.wordpress.com/2008/01/12/konsep-media-pembelajaran/>
- Sugiyono. (2010). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suryosubroto. (1983). *Sistem Pengajaran dengan Modul*. PT Bina Aksara.
- To'ali. (2008). *Matematika X : Sekolah Menengah Kejuruan Kelompok Penjualan dan Akuntansi*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.
- Wagiran. (2007). *Pelatihan Pengembangan dan Implementasi Media Pembelajaran Berbantuan Komputer Bagi Guru SMK Kelompok Teknologi Industri*. Dipetik Juni 11, 2012, dari <http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/tmp/LAPORAN%20PPM%20MEDI%A%20SMK%20SLEMAN.docx>

Lampiran A

1. Lampiran A. 1 Modul
2. Lampiran A. 2 Eksplorasi GeoGebra



Lampiran A.1 Modul



Tampilan menu identitas



Tampilan menu penutup

==> MODUL ELEKTRONIK <==

PROGRAM LINEAR

"BELAJAR PAS DAN MENYENANGKAN"

[Identitas](#) [Daftar Isi](#) [Pendahuluan](#) [Daerah penyelesaian](#) [Menafsirkan Solusi](#) [Penutup](#) [Kunci Tugas](#) [Daftar Pustaka](#)

Daftar isi

- [Identitas](#)
- [Daftar Isi](#)
- [Pendahuluan](#)
- [Menentukan daerah penyelesaian](#)
- [Belajar I](#)
- [Belajar II](#)
- [Belajar III](#)
- [LATIHAN I](#)
- Menafsirkan Solusi masalah Program Linier
- [Belajar IV](#)
- [Belajar V](#)
- [Belajar VI](#)
- [LATIHAN II](#)
- [Penutup](#)
- [Kunci Tugas](#)
- [Daftar Pustaka](#)

Modul Elektronik
Copyright © All Right Reserved

Tampilan menu daftar isi

MODUL ELEKTRONIK

PROGRAM LINEAR

BELAJAR PAK DAN MENYENANGKAN

Identitas Daftar Isi Pendahuluan Daerah penyelesaian Menafsirkan Solusi Penutup Kunci Tugas Daftar Pustaka

PENDAHULUAN

Pendahuluan

Pada apa kelas? Baik-baik saja bukan? Semoga Anda dalam keadaan sehat walafiat. Kami yakin Anda tentu sudah siap untuk mempelajari modul ini. Kali ini Anda akan mempelajari modul yang berjudul "Program Linear dengan GeoGebra".

Untuk mempelajari modul ini, Anda harus meninjau kembali beberapa materi penting yang pernah Anda pelajari waktu di SMP Terbuka/Reguler sebelumnya. Sebagai contoh materi tentang menentukan daerah penyelesaian pertidaksamaan linear satu variabel. Hal ini akan sangat membantu keberhasilan Anda dalam mempelajari modul ini.

Capaian materi modul ini meliputi pengertian, pemahaman, dan ketraampilan. Keseriusan Anda dalam mempelajari modul ini menjadi kunci keberhasilan Anda. Pemahaman Anda terhadap materi modul ini akan bermanfaat untuk mempelajari matematika di tingkat yang lebih tinggi.

Sementara Kompetensi dari materi modul ini adalah menyelesaikan masalah program linear.

Agar mudah dipelajari, modul ini dibagi menjadi 6 kegiatan belajar, yaitu:

- Belajar I Menentukan daerah himpunan penyelesaian I
- Belajar II Menentukan daerah himpunan penyelesaian II
- Belajar III Menentukan titik pertidaksamaan dari daerah himpunan penyelesaian
- Belajar IV Menentukan titik potong
- Belajar V Menentukan nilai optimum dengan Uji Titik Pujok
- Belajar VI Menentukan nilai optimum dengan Garis Selidik

Pelajari modul ini secara bertahap, setiap Anda punya waktu. Demikian juga dengan soal-soal latihan yang ada, Anda harus mengerjakannya dan hasilnya harus benar. Apabila mengalami kesulitan, cobalah ditanyakan dengan teman, teman akan membantu. Ingatlah bahwa guru bisa pada saat kapan saja.

Untuk memahami soal yang Anda peroleh, pada setiap latihan soal seperti ini kompetensi, masalah yang disajikan di dalam soal. Anda harus selalu klik *collapse* secara \rightarrow OK setelah anda yakin bahwa semua informasi anda sudah selesai. Cukup berlatih nilai persen dari *Grade de Performance* yang menunjukkan seberapa besar pemahaman anda pada materi yang disediakan modul. Apabila anda memperoleh skor $\geq 60\%$, berarti berarti Anda telah menguasai materi modul ini dan dapat melanjutkan mempelajari materi berikutnya. Tetapi Apabila skor anda $< 60\%$, Anda harus mengulangi kembali modul ini sampai benar-benar paham, terutama bagian-bagian yang belum dikuasai.

Sebelum anda menggunakan modul ini pelajari beberapa hal berikut ini:

Instal java terlebih dahulu
(sesuaikan dengan spesifikasi komputer anda)



[Download\(jra-6u31-windows-1486-32bit.exe\)](#)
Untuk komputer 32 bit



[Download\(jra-6u31-windows-x64-64bit.exe\)](#)
Untuk komputer 64 bit

Pengoperasian Modul

1. menu utama modul

| Identitas | Daftar Isi | Pendahuluan | Daerah penyelesaian | Menafsirkan Solusi | Penutup | Kunci Tugas | Daftar Pustaka |
|-----------|------------|-------------|---------------------|--------------------|------------|-------------|----------------|
| Belajar I | Belajar II | Belajar III | Belajar IV | Belajar V | Belajar VI | Kunci Tugas | Daftar Pustaka |

2. Tampilan GeoGebra



* tampilan GeoGebra yang muncul adalah seperti gambar diatas.
 * tampilan ini belum aktif, untuk mengaktifkannya klik kursor pada area tersebut.
 * pilih *Run This Plug in*

Pengoperasian GeoGebra

Tampilan Contractions Tools



Nama : move
Fungsi : menggeser dan meletakkan obyek



Nama : new point
Fungsi : membuat titik koordinat baru



Nama : slider
Fungsi : membuat suatu animasi garis



Nama : move graphics view
Fungsi : menggeser tampilan grafik maupun koordinat

Membuat Garis Selidik

1. Klik Slider
2. Klik pada lembar GeoGebra
3. Isikan *name*
4. Isikan $\min = 0$ dan $\max = 100$
5. Klik Apply
6. Ketikkan pada input bar name (sama dengan langkah 1) diikuti fungsi obyeknya.

contoh :

$z = 4x + 3y$

Maka hasil, Notasi belajar berupa barisan. Yang mana bahwa Anda akan berhad dengan baik apabila memiliki semangat belajar yang tinggi. Jangan lupa berdiskusi agar semangat diwujudkan kemudahan belajar.

Penyaji:

© 2010, Dikembangkan
Copyright © All Right Reserved.

Tampilan menu pendahuluan

--> MODUL ELEKTRONIK <--

PROGRAM LINEAR

"BELAJAR PAS DAN MENYENANGKAN"

[Identitas](#) | [Daftar Isi](#) | [Pendahuluan](#) | [Daerah penyelesaian](#) | [Menafsirkan Solusi](#) | [Penutup](#) | [Kunci Tugas](#) | [Daftar Pustaka](#)

Menentukan Daerah Penyelesaian

Selamat datang pada pembelajaran menentukan daerah himpunan penyelesaian. Anda akan mempelajari menentukan daerah hasil atau daerah layak atau daerah himpunan penyelesaian(HP). Kegiatan belajar dibagian ini akan dibagi menjadi 2 kegiatan yaitu :

1. Belajar I : Menentukan daerah himpunan penyelesaian I
2. Belajar II : Menentukan daerah himpunan penyelesaian II
3. Belajar III : Menentukan sistim pertidaksamaan dari daerah himpunan penyelesaian

@@@ selamat belajar @@@

Modul Elektronik
Copyright © All Right Reserved

Tampilan menu daerah penyelesaian

==> MODUL ELEKTRONIK <==

PROGRAM LINEAR

"BELAJAR PAS DAN MENYENANGKAN"

[Identitas](#) | [Daftar Isi](#) | [Pendahuluan](#) | [Daerah penyelesaian](#) | [Menafsirkan Solusi](#) | [Penutup](#) | [Kunci Tugas](#) | [Daftar Pustaka](#)

Menafsirkan Solusi Masalah Program Linier

Selamat datang pada pembelajaran menafsirkan solusi masalah program linier. Sebelumnya, apakah nilai pada latihan 1 sudah lebih dari 60%? Jika sudah anda bisa melanjutkan pada kegiatan ini. Namun jika anda belum mencapai nilai lebih besar dari 60% alangkah baiknya jika anda mengulang pembelajaran sebelumnya yaitu menentukan daerah himpunan penyelesaian agar anda bisa lebih mudah lagi dalam mempelajari menafsirkan solusi masalah program linier ini. Pada bagian ini anda akan mempelajari 3 kegiatan belajar. Kegiatan tersebut adalah :

1. Belajar IV : Menentukan titik potong
2. Belajar V : Menentukan nilai optimum dengan Uji Titik Pojok
3. Belajar VI : Menentukan nilai optimum dengan Garis Selidik

@@@ selamat belajar @@@

Modul Elektronik
Copyright © All Right Reserved

Tampilan menu menafsirkan solusi masalah program linier

MODUL ELEKTRONIK
PROGRAM LINEAR
"BELAJAR PAKSI DAN MENYENANGKAN"

Identitas Daftar Isi Pembelajaran Daerah penyelesaian Menentukan Solusi Penutup Forum Tanya Daftar Pustaka

1. Menentukan Himpunan Penyelesaian (Pembelajaran Geogebra untuk Menggambar Daerah HP)

Dalam memecahkan masalah program linier, hal yang paling anda harus kuasai adalah membuat grafik pertidaksamaan linier. Mari ini pernah anda pelajari sewaktu duduk di bangku SMP. Perhatikan contoh berikut ini.

File Edit View Options Tools Help

View Objects Layer from objects

Untuk membantu pengerjaan silakan download file ini terlebih dahulu belajar 1

Contoh 1 : Menentukan daerah penyelesaian dari $x \geq 0$

Contoh 1 ini merupakan contoh pertidaksamaan linier 1 variabel dengan 1 kendala. Ubahlah bentuk pertidaksamaan menjadi persamaan terlebih dahulu

$x \geq 0$ diubah menjadi $x = 0$

Menentukan titik yang dilalui

| Menentukan $x = 0$ | |
|--------------------|---------------|
| misalkan $y = 0$ | misal $x = 0$ |
| misalkan $y = 1$ | misal $x = 0$ |
| misalkan $y = 2$ | misal $x = 0$ |
| misalkan $y = 3$ | misal $x = 0$ |
| misalkan $y = 4$ | misal $x = 0$ |

Mengapa bisa demikian?
Jawab: Karena dalam $x = 0$ nilai x telah ditetapkan sebagai $x = 0$ dan untuk nilai y masih bebas.

| x | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
|---|---|---|---|---|---|
| y | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |

Plotlah titik yang diketahui dengan cara :

$x = 0$

Klik titik yang pertama dikira klik titik yang kedua

Ambilah titik uji secara bebas

misal titik uji yang diambil adalah (5,5)

| Titik Uji | Letak titik |
|-----------|-----------------------------|
| (5,5) | Sebelah kanan garis $x = 0$ |

substitusikan titik uji pada pertidaksamaan

| Titik Uji | Pertidaksamaan | Substitusi titik uji pada pertidaksamaan | Kesimpulan |
|-----------|----------------|--|---|
| (5,5) | $x \geq 0$ | $5 \geq 0$ | Titik yang berada disebelah kanan memenuhi pertidaksamaan $x \geq 0$. Maka daerah hasilnya berada disebelah kanan garis. |

Cocokkan dengan GeoGebra dengan cara :

ketikkan pada input bar ketikkan $x \geq 0$ tanda pertidaksamaan diperoleh dengan klik \rightarrow disebelah kanan input bar tekan **Enter** (daerah yang diarsir merupakan daerah penyelesaian)

Samaakah daerah hasil yang diperoleh sebelum menggunakan GeoGebra dan sesudah menggunakan GeoGebra?
Sekarang coba anda sembunyikan contoh 1 ini. Caranya klik kanan pada pertidaksamaan $x \geq 0$ klik *show object*

Contoh 2 : Menentukan daerah penyelesaian dari $y \geq 0$

Contoh 2 masih sama dengan contoh 1, pertidaksamaan 1 variabel dengan 1 kendala. Lakukan langkah pekerjaan yang sama dengan contoh 1

Contoh 3 : Menentukan daerah penyelesaian dari $x + y \geq 4$

Contoh 3 ini merupakan contoh dari pertidaksamaan linier 2 variabel dengan 1 kendala. Lakukan langkah pekerjaan yang sama dengan contoh 1

Contoh 4 : Menentukan daerah penyelesaian dari $x \geq 0, y \geq 0$, dan $2x + y \geq 4$

- Menentukan daerah penyelesaian contoh 1, (klik kanan pada pertidaksamaan 1 dan klik *show object*)
- Menentukan daerah penyelesaian contoh 2, (klik kanan pada pertidaksamaan 2 dan klik *show object*)
- Menentukan daerah penyelesaian contoh 3, (klik kanan pada pertidaksamaan 3 dan klik *show object*)
- Berdasarkan penggunaan anda, daerah manakah yang merupakan daerah HP

e Berikan alasan anda:

Buku Elektronik
Copyright © 2018 Rika Nurrohmah

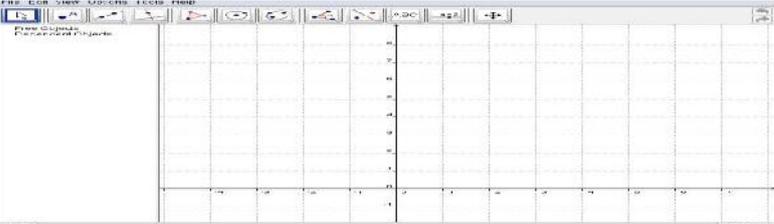
Tampilan menu belajar I

MODUL ELEKTRONIK
PROGRAM LINEAR
DEKORASI FAS DAN MENYEMANGKANI

Berkas: Daftar Isi, Pendahuluan, Cara Menggunakan, Menentukan Titik, Cara Uji, Soal Page, Daftar Pustaka

1. Menentukan himpunan penyelesaian II (Pembelajaran Geometri untuk Menggunakan Daerah HTP)
Apakah anda sudah mempelajari jawaban dari pertanyaan menentukan daerah penyelesaian dari sistem pertidaksamaan $x + y \geq 0$ dan $2x + y \leq 4$? Kalau menggunakan langkah-langkah penyelesaian yang sebelumnya Anda dapat menggunakan cara lain yang lebih mudah (lihat contoh 5).

Respon yang sangat bagus akan ada:



Urut membantu program ini akan diunduh file ini terlebih dahulu ke dalam 2

Contoh 5: Menentukan daerah penyelesaian dari $x + y \geq 0$ dan $2x + y \leq 4$

Contoh 5 merupakan contoh menentukan daerah hasil penyelesaian pada pertidaksamaan 2 variabel dengan 2 kendala. Kendala tersebut adalah:

| | |
|---|-----------------|
| a | $x + y \geq 0$ |
| b | $2x + y \leq 4$ |
| c | $x + y \leq 3$ |

Kendala pertama adalah $x + y \geq 0$

1) Ubahlah bentuk pertidaksamaan menjadi persamaan terlebih dahulu

$x + y \geq 0$ diubah menjadi $y - x \geq 0$

2) Menentukan titik yang dilalui

| | |
|------------------|-------------|
| Kendala a = 0 | $x + y = 0$ |
| Substitusikan ke | $x - x = 0$ |
| Hasilnya | $0 = 0$ |
| Titik a = 0 | $0 - 0 = 0$ |
| Titik b = 0 | $0 - 0 = 0$ |
| Titik c = 0 | $0 - 0 = 0$ |
| Titik d = 0 | $0 - 0 = 0$ |
| Titik e = 0 | $0 - 0 = 0$ |
| Titik f = 0 | $0 - 0 = 0$ |
| Titik g = 0 | $0 - 0 = 0$ |
| Titik h = 0 | $0 - 0 = 0$ |
| Titik i = 0 | $0 - 0 = 0$ |
| Titik j = 0 | $0 - 0 = 0$ |

3) Setelah titik uji pada pertidaksamaan

Titik Uji: $(0, 0)$

Pertidaksamaan: $x + y \geq 0$

Substitusikan ke: $0 + 0 \geq 0$

Hasilnya: $0 \geq 0$

Titik Uji: $(0, 0)$

Pertidaksamaan: $2x + y \leq 4$

Substitusikan ke: $2(0) + 0 \leq 4$

Hasilnya: $0 \leq 4$

4) Setelah titik uji pada pertidaksamaan

Titik Uji: $(0, 0)$

Pertidaksamaan: $x + y \geq 0$

Substitusikan ke: $0 + 0 \geq 0$

Hasilnya: $0 \geq 0$

Titik Uji: $(0, 0)$

Pertidaksamaan: $2x + y \leq 4$

Substitusikan ke: $2(0) + 0 \leq 4$

Hasilnya: $0 \leq 4$

5) Setelah titik uji pada pertidaksamaan

Titik Uji: $(0, 0)$

Pertidaksamaan: $x + y \geq 0$

Substitusikan ke: $0 + 0 \geq 0$

Hasilnya: $0 \geq 0$

Titik Uji: $(0, 0)$

Pertidaksamaan: $2x + y \leq 4$

Substitusikan ke: $2(0) + 0 \leq 4$

Hasilnya: $0 \leq 4$

6) Substitusikan titik uji pada pertidaksamaan

| Titik Uji | Pertidaksamaan | Substitusikan titik uji pada pertidaksamaan | Keputusan |
|-----------|-----------------|---|---|
| $(0, 0)$ | $x + y \geq 0$ | $0 + 0 \geq 0$ | Titik yang berada disebelah kanan bawah tidak termasuk pertidaksamaan $x + y \geq 0$ |
| $(0, 0)$ | $2x + y \leq 4$ | $2(0) + 0 \leq 4$ | Titik yang berada disebelah kanan bawah tidak termasuk pertidaksamaan $2x + y \leq 4$ |

7) Cocokkan dengan GeoGebra dengan cara:

Ketikkan pada *input box* ketikkan $x + y \geq 0$
 Untuk pertidaksamaan diperoleh dengan titik + disebelah kanan input box
 Ketikkan *input box* ketikkan $2x + y \leq 4$
 Untuk pertidaksamaan diperoleh dengan titik + disebelah kanan input box
 Ketikkan *input box* ketikkan $x + y \leq 3$
 Untuk pertidaksamaan diperoleh dengan titik + disebelah kanan input box

8) Sajikan daerah hasil yang diperoleh sebelum menggunakan GeoGebra dan setelah menggunakan GeoGebra?

9) 2 titik yang dilalui oleh garis tersebut adalah:

| | |
|-----|-----|
| x | y |
| 0 | 0 |
| 0 | 4 |

10) Sekarang coba anda gambarkan contoh ini.

Kendala kedua adalah $2x + y \leq 4$

Ubahlah bentuk persamaan menjadi variabel 2 dan diatas

Gambarkan menggunakan GeoGebra $2x + y \leq 4$

Ketikkan pada *input box* ketikkan $2x + y \leq 4$
 Untuk pertidaksamaan diperoleh dengan titik + disebelah kanan input box
 Ketikkan *input box* ketikkan $x + y \leq 3$
 Untuk pertidaksamaan diperoleh dengan titik + disebelah kanan input box

Tentukan 2 titik yang dilalui oleh garis tersebut:

| | |
|-----|-----|
| x | y |
| 0 | 0 |
| 0 | 4 |

Sekarang coba anda gambarkan.

Urut membantu program ini akan diunduh file ini terlebih dahulu ke dalam 2

Contoh 6: Menentukan daerah penyelesaian dari $x + y \geq 0$ dan $2x + y \leq 4$

1) Setelah titik uji pada pertidaksamaan

Titik Uji: $(0, 0)$

Pertidaksamaan: $x + y \geq 0$

Substitusikan ke: $0 + 0 \geq 0$

Hasilnya: $0 \geq 0$

Titik Uji: $(0, 0)$

Pertidaksamaan: $2x + y \leq 4$

Substitusikan ke: $2(0) + 0 \leq 4$

Hasilnya: $0 \leq 4$

2) Setelah titik uji pada pertidaksamaan

Titik Uji: $(0, 0)$

Pertidaksamaan: $x + y \geq 0$

Substitusikan ke: $0 + 0 \geq 0$

Hasilnya: $0 \geq 0$

Titik Uji: $(0, 0)$

Pertidaksamaan: $2x + y \leq 4$

Substitusikan ke: $2(0) + 0 \leq 4$

Hasilnya: $0 \leq 4$

3) Setelah titik uji pada pertidaksamaan

Titik Uji: $(0, 0)$

Pertidaksamaan: $x + y \geq 0$

Substitusikan ke: $0 + 0 \geq 0$

Hasilnya: $0 \geq 0$

Titik Uji: $(0, 0)$

Pertidaksamaan: $2x + y \leq 4$

Substitusikan ke: $2(0) + 0 \leq 4$

Hasilnya: $0 \leq 4$

4) Setelah titik uji pada pertidaksamaan

Titik Uji: $(0, 0)$

Pertidaksamaan: $x + y \geq 0$

Substitusikan ke: $0 + 0 \geq 0$

Hasilnya: $0 \geq 0$

Titik Uji: $(0, 0)$

Pertidaksamaan: $2x + y \leq 4$

Substitusikan ke: $2(0) + 0 \leq 4$

Hasilnya: $0 \leq 4$

5) Setelah titik uji pada pertidaksamaan

Titik Uji: $(0, 0)$

Pertidaksamaan: $x + y \geq 0$

Substitusikan ke: $0 + 0 \geq 0$

Hasilnya: $0 \geq 0$

Titik Uji: $(0, 0)$

Pertidaksamaan: $2x + y \leq 4$

Substitusikan ke: $2(0) + 0 \leq 4$

Hasilnya: $0 \leq 4$

6) Substitusikan titik uji pada pertidaksamaan

| Titik Uji | Pertidaksamaan | Substitusikan titik uji pada pertidaksamaan | Keputusan |
|-----------|-----------------|---|---|
| $(0, 0)$ | $x + y \geq 0$ | $0 + 0 \geq 0$ | Titik yang berada disebelah kanan bawah tidak termasuk pertidaksamaan $x + y \geq 0$ |
| $(0, 0)$ | $2x + y \leq 4$ | $2(0) + 0 \leq 4$ | Titik yang berada disebelah kanan bawah tidak termasuk pertidaksamaan $2x + y \leq 4$ |

7) Cocokkan dengan GeoGebra dengan cara:

Ketikkan pada *input box* ketikkan $x + y \geq 0$
 Untuk pertidaksamaan diperoleh dengan titik + disebelah kanan input box
 Ketikkan *input box* ketikkan $2x + y \leq 4$
 Untuk pertidaksamaan diperoleh dengan titik + disebelah kanan input box
 Ketikkan *input box* ketikkan $x + y \leq 3$
 Untuk pertidaksamaan diperoleh dengan titik + disebelah kanan input box

8) Sajikan daerah hasil yang diperoleh sebelum menggunakan GeoGebra dan setelah menggunakan GeoGebra?

9) 2 titik yang dilalui oleh garis tersebut adalah:

| | |
|-----|-----|
| x | y |
| 0 | 0 |
| 0 | 4 |

10) Sekarang coba anda gambarkan contoh ini.

Kendala kedua adalah $2x + y \leq 4$

Ubahlah bentuk persamaan menjadi variabel 2 dan diatas

Gambarkan menggunakan GeoGebra $2x + y \leq 4$

Ketikkan pada *input box* ketikkan $2x + y \leq 4$
 Untuk pertidaksamaan diperoleh dengan titik + disebelah kanan input box
 Ketikkan *input box* ketikkan $x + y \leq 3$
 Untuk pertidaksamaan diperoleh dengan titik + disebelah kanan input box

Tentukan 2 titik yang dilalui oleh garis tersebut:

| | |
|-----|-----|
| x | y |
| 0 | 0 |
| 0 | 4 |

Sekarang coba anda gambarkan.

Urut membantu program ini akan diunduh file ini terlebih dahulu ke dalam 2

Contoh 7: Menentukan daerah penyelesaian dari $x + y \geq 0$ dan $2x + y \leq 4$

1) Setelah titik uji pada pertidaksamaan

Titik Uji: $(0, 0)$

Pertidaksamaan: $x + y \geq 0$

Substitusikan ke: $0 + 0 \geq 0$

Hasilnya: $0 \geq 0$

Titik Uji: $(0, 0)$

Pertidaksamaan: $2x + y \leq 4$

Substitusikan ke: $2(0) + 0 \leq 4$

Hasilnya: $0 \leq 4$

2) Setelah titik uji pada pertidaksamaan

Titik Uji: $(0, 0)$

Pertidaksamaan: $x + y \geq 0$

Substitusikan ke: $0 + 0 \geq 0$

Hasilnya: $0 \geq 0$

Titik Uji: $(0, 0)$

Pertidaksamaan: $2x + y \leq 4$

Substitusikan ke: $2(0) + 0 \leq 4$

Hasilnya: $0 \leq 4$

3) Setelah titik uji pada pertidaksamaan

Titik Uji: $(0, 0)$

Pertidaksamaan: $x + y \geq 0$

Substitusikan ke: $0 + 0 \geq 0$

Hasilnya: $0 \geq 0$

Titik Uji: $(0, 0)$

Pertidaksamaan: $2x + y \leq 4$

Substitusikan ke: $2(0) + 0 \leq 4$

Hasilnya: $0 \leq 4$

4) Setelah titik uji pada pertidaksamaan

Titik Uji: $(0, 0)$

Pertidaksamaan: $x + y \geq 0$

Substitusikan ke: $0 + 0 \geq 0$

Hasilnya: $0 \geq 0$

Titik Uji: $(0, 0)$

Pertidaksamaan: $2x + y \leq 4$

Substitusikan ke: $2(0) + 0 \leq 4$

Hasilnya: $0 \leq 4$

5) Setelah titik uji pada pertidaksamaan

Titik Uji: $(0, 0)$

Pertidaksamaan: $x + y \geq 0$

Substitusikan ke: $0 + 0 \geq 0$

Hasilnya: $0 \geq 0$

Titik Uji: $(0, 0)$

Pertidaksamaan: $2x + y \leq 4$

Substitusikan ke: $2(0) + 0 \leq 4$

Hasilnya: $0 \leq 4$

6) Substitusikan titik uji pada pertidaksamaan

| Titik Uji | Pertidaksamaan | Substitusikan titik uji pada pertidaksamaan | Keputusan |
|-----------|-----------------|---|---|
| $(0, 0)$ | $x + y \geq 0$ | $0 + 0 \geq 0$ | Titik yang berada disebelah kanan bawah tidak termasuk pertidaksamaan $x + y \geq 0$ |
| $(0, 0)$ | $2x + y \leq 4$ | $2(0) + 0 \leq 4$ | Titik yang berada disebelah kanan bawah tidak termasuk pertidaksamaan $2x + y \leq 4$ |

7) Cocokkan dengan GeoGebra dengan cara:

Ketikkan pada *input box* ketikkan $x + y \geq 0$
 Untuk pertidaksamaan diperoleh dengan titik + disebelah kanan input box
 Ketikkan *input box* ketikkan $2x + y \leq 4$
 Untuk pertidaksamaan diperoleh dengan titik + disebelah kanan input box
 Ketikkan *input box* ketikkan $x + y \leq 3$
 Untuk pertidaksamaan diperoleh dengan titik + disebelah kanan input box

8) Sajikan daerah hasil yang diperoleh sebelum menggunakan GeoGebra dan setelah menggunakan GeoGebra?

9) 2 titik yang dilalui oleh garis tersebut adalah:

| | |
|-----|-----|
| x | y |
| 0 | 0 |
| 0 | 4 |

10) Sekarang coba anda gambarkan contoh ini.

Kendala kedua adalah $2x + y \leq 4$

Ubahlah bentuk persamaan menjadi variabel 2 dan diatas

Gambarkan menggunakan GeoGebra $2x + y \leq 4$

Ketikkan pada *input box* ketikkan $2x + y \leq 4$
 Untuk pertidaksamaan diperoleh dengan titik + disebelah kanan input box
 Ketikkan *input box* ketikkan $x + y \leq 3$
 Untuk pertidaksamaan diperoleh dengan titik + disebelah kanan input box

Tentukan 2 titik yang dilalui oleh garis tersebut:

| | |
|-----|-----|
| x | y |
| 0 | 0 |
| 0 | 4 |

Sekarang coba anda gambarkan.

Tampilan menu belajar II

MODUL ELEKTRONIK
PROGRAM LINEAR
"BELAJAR PAK DAN MENYENANGKAN"

Identifikasi - Daftar Isi - Pendahuluan - Dasar penyelesaian - Menentukan titik - Domain - Range - Kesimpulan - Daftar Pustaka

3. Menentukan sistem pertidaksamaan Linear (Pembelajaran Geogebra untuk Menentukan Sistem Pertidaksamaan Linear)

Dalam beberapa soal program linear, sering kali anda diminta untuk menentukan sistem pertidaksamaan dari sebuah grafik himpunan penyelesaian. Untuk itu, kali ini anda akan mempelajari di kegiatan belajar ini hal tersebut, contoh berikut.

Contoh 8 : Tentukan sistem pertidaksamaan dari daerah himpunan penyelesaian pada gambar dibawah ini

1. Tentukan titik-titik yang diketahui secara berurutan:

- (3,6)
- (7,7)
-
-
-

Gunakan layar GeoGebra! diatas

Plotlah/tandailah titik-titik tersebut pada GeoGebra! dengan cara:

Klik tool *new point*

Ketik koordinat yang ingin ditandai.

2. Isilah tabel berikut :

| Nama Garis | Titik Yang menghubungkan | |
|------------|--------------------------|---------|
| | Titik 1 | Titik 2 |
| Garis I | (3,6) | (7,7) |
| Garis II | | |
| Garis III | | |
| Garis IV | | |
| Garis V | | |

3. Klik kanan pada garis yang telah terbentuk kemudian pilih *show label* untuk melihat nama dari garis tersebut

Kemudian isikan tabel berikut :

| Nama Garis | Titik Yang Menghubungkan | | Gunakan Rumus | Persamaan Garis |
|------------|---|---|---|-----------------|
| | Titik 1 (x ₁ ,y ₁) | Titik 2 (x ₂ ,y ₂) | | |
| Garis I | (3,6) | (7,7) | $\frac{y - y_1}{y_2 - y_1} = \frac{x - x_1}{x_2 - x_1}$ | $-x + 4y = 21$ |
| Garis II | | | | |
| Garis III | | | | |

Caranya sorot salah satu garis dengan mengarahkan kursor pada garis, kemudian perhatikan *aljabar view*.
Persamaan garis yang dibuat tadi ditunjukkan oleh persamaan yang diblok pada *aljabar view*.

4. Ambil sebuah titik uji, untuk menentukan tanda pertidaksamaan.

Titik uji diambil dengan memilih salah satu titik dari daerah himpunan penyelesaian.

Misal Titik Uji (5,5) (perhatikanlah titik (5,5) terletak didalam daerah HP).

Gunakan untuk menguji semua persamaan garis yang diperoleh

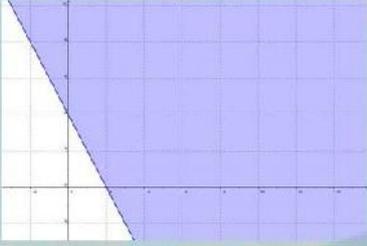
| Nama Garis | Persamaan Garis | Substitusi titik uji | Hasil | Pertidaksamaan |
|------------|-----------------|----------------------------|-------|-------------------|
| Garis I | $-x + 4y = 21$ | $-(5) + 4(5) = 15 \leq 21$ | | $-x + 4y \leq 21$ |
| Garis II | | | | |
| Garis III | | | | |
| Garis IV | | | | |
| Garis V | | | | |

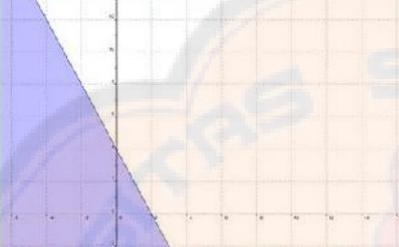
Jadi fungsi kendala untuk daerah pertidaksamaan diatas adalah?

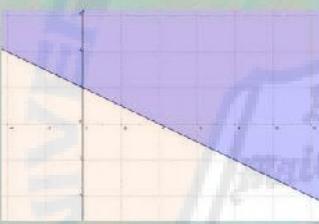
Latihan 1 (Menggambar Daerah IIP dan Menentukan Sistem Pertidaksamaan)

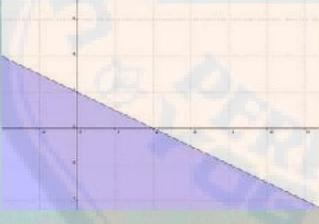
1.

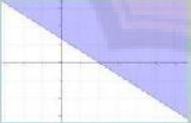
Grafik pertidaksamaan $2x + y \geq 4$ adalah :

C a) 

C b) 

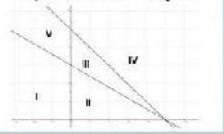
C c) 

C d) 

C e) 

2.

HP dari pertidaksamaan $x + y \leq 5, 3x + 5y \geq 15, x \geq 0, y \geq 0$ adalah :



C a) I
 C b) II
 C c) III
 C d) IV
 C e) V

Tampilan menu latihan 1

MODUL ELEKTRONIK

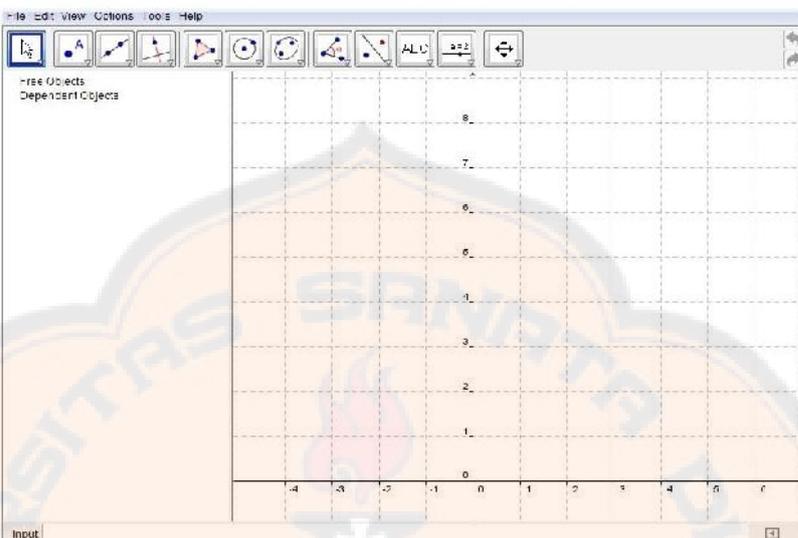
PROGRAM LINEAR

"BELAJAR PAS DAN MENYENANGKAN"

Identitas Daftar Isi Pendahuluan Daerah penyelesaian Menentukan Solusi Penutup Kunci Tugas Daftar Pustaka

1. Menentukan Titik Potong (Pembelajaran Geogebra untuk Menentukan Titik Potong)

Kegiatan belajar selanjutnya adalah menentukan titik potong. Menentukan titik potong ini pernah anda pelajari sebelumnya di saat anda di didik di bangku SMP. Masih ingatkah anda dengan metode eliminasi, metode substitusi, metode grafik, dan metode campuran. Ya, metode itulah yang digunakan dalam menentukan titik potong dari 2 atau lebih suatu persamaan. Dengan GeoGebra, kita dapat menemukan titik potong dari 2 persamaan garis dengan menggunakan perintah *intersect*, dan perintah lainnya harus di didik terlebih dahulu menjadi persamaan.



Untuk membantu pengerjaan silakan download file ini terlebih dahulu [belajar 4](#)

| | |
|---|---|
| a | <p>Contoh 1 : Menentukan titik potong suatu peridaksamaan $x + 2y \leq 12; 2x + y \geq 12; x \leq 10; y \geq 0$</p> <p>Gambarkanlah daerah himpunan penyelesaian dari kendala $x + 2y \leq 12; 2x + y \geq 12; x \leq 10; y \geq 0$</p> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin: 5px 0;"> <p>Sehingga pada input bar $x + 2y \leq 12 \wedge 2x + y \geq 12 \wedge x \leq 10 \wedge y \geq 0$</p> <p>Perhatikan: tanda \wedge dan $>$ dapat diperoleh dengan klik tanda \wedge di sebelah kanan input bar</p> </div> |
| b | <p>Garis $x+2y=12$ dan $2x+y=12$ saling berpotongan!</p> <p>Tentukan titik potongnya (gunakan metode eliminasi/substitusi)</p> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin: 5px 0;"> <p>Titik Potongnya adalah (... , ...)</p> </div> <p>Cocokkan dengan GeoGebra caranya :</p> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin: 5px 0;"> <p>Ketikkan <code>intersect[x+2y=12,2x+y=12]</code> pada <i>input bar</i> kemudian enter</p> </div> <p>Samakah titik yang diperoleh dengan metode eliminasi/substitusi dengan GeoGebra?</p> |
| c | <p>Garis $x+2y=12$ dan $x=10$ saling berpotongan!</p> <p>Lakukan hal yang sama dengan langkah b diatas</p> |
| d | <p>Garis $2x+y=12$ dan $y=0$ saling berpotongan!</p> <p>Lakukan hal yang sama dengan langkah b diatas</p> |
| e | <p>Garis $x=10$ dan $y=0$ saling berpotongan!</p> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin: 5px 0;"> <p>Ketikkan <code>intersect[x+2y=12,2x+y=12]</code> pada <i>input bar</i> kemudian enter</p> </div> |

Modul Elektronik
Copyright © All Right Reserved

Tampilan menu belajar IV

MODUL ELEKTRONIK
PROGRAM LINEAR
 "BELAJAR PAS DAN MENYENANGKAN"

Beranda Daftar Isi Pendahuluan Daerah penyelesaian Menafsirkan Solusi Penutup Kunci Tugas Daftar Pustaka

1. Menentukan Nilai Optimum dengan Uji Titik Pojok (Geogebra untuk Uji Titik Pojok)

Kegiatan belajar selanjutnya adalah menentukan nilai optimum. Dalam menentukan nilai optimum suatu masalah program linier, dapat digunakan 2 metode, yaitu Uji Titik Pojok dan Garis Selidik. Kedua metode ini akan dibahas satu per satu. Yang pertama anda akan mempelajari menentukan nilai optimum menggunakan Uji Titik Pojok.



Untuk membantu pengerjaan silakan download file ini terlebih dahulu [belajar 5](#)

Contoh 1 : Menentukan nilai dan titik maksimum dari suatu kendala $x + 2y \leq 12; 2x + y \leq 10; x \geq 0; y \geq 0$ dan fungsi sasarannya adalah $Z=3x+4y$

a. Perhatikan gambar daerah HP pada layar Geogebra. Pada gambar tersebut, sudah terdapat titik-titik dimana diantaranya merupakan titik pojok dari daerah LLP. Tanda silang merah menunjukkan tanda posisi titik pojoknya. Nilai menunjukkan nilai optimum saat menguji titik pojok tersebut. Tunjukkan nama dari titik-titik tersebut yang merupakan titik pojok dari daerah himpunan penyelesaian dengan simbol klik kanan pada titik tersebut dan pilih *show label*.

b. Isilah tabel berikut :

| Nama Titik | Koordinat Titik | Fungsi Obyektif/ Fungsi Sasaran | Nilai |
|------------|-----------------|------------------------------------|-------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

c. Ketikkan pada *input bar* TitikPojok=A kemudian *enter*.
Perubahan apa yang terjadi?
Perhatikan nama titiknya dan Nilainya? apakah sama dengan data di tabel diatas?

d. Ketikkan pada *input bar* TitikPojok=B kemudian *enter*.
Perubahan apa yang terjadi?
Perhatikan nama titiknya dan Nilainya? apakah sama dengan data di tabel diatas?

e. Ketikkan pada *input bar* TitikPojok=E kemudian *enter*.
Perubahan apa yang terjadi?
Perhatikan nama titiknya dan Nilainya? apakah sama dengan data di tabel diatas?

f. Ketikkan pada *input bar* TitikPojok=F kemudian *enter*.
Perubahan apa yang terjadi?
Perhatikan nama titiknya dan Nilainya? apakah sama dengan data di tabel diatas?

Berapakah nilai paling besar : (Nilai Maksimum)
 Pada titik berapakah dicapai nilai paling besar : (Titik Maksimum)

Modul Elektronik
Copyright © All Right Reserved

Tampilan menu belajar V

MODUL ELEKTRONIK
PROGRAM LINEAR
"BELAJAR PAS DAN MENYENANGKAN"

Identitas Daftar Isi Pendahuluan Daerah penyelesaian Menentukan Solusi Penutup Kunci Tugas Daftar Pustaka

1. Menentukan Nilai Optimum dengan Garis Selidik (GeoGebra untuk Garis Selidik)

Kegiatan belajar selanjutnya adalah menentukan nilai optimum dengan menggunakan garis selidik. Garis selidik adalah suatu garis yang digunakan untuk menyelidiki nilai optimum (maksimum atau minimum) yang diperoleh dari fungsi osasaran atau fungsi objektif. Langkah-langkah yang diperlukan untuk mencari nilai optimum (maksimum atau minimum) dengan menggunakan metode garis selidik adalah sebagai berikut :

1. Tentukan daerah himpunan penyelesaian
2. Buatlah garis $ax + by = k$, dimana $ax + by$ merupakan fungsi objektif yang dicari nilai optimumnya. Untuk mempermudah, ambil $k = a.k$
3. Buatlah garis sejajar dengan $ax + by = k$, yaitu dengan mengambil nilai k yang berbeda atau menggeser grafik $ax + by = k$ ke kiri atau kekanan, keatas atau kebawah.
 - a. Jika $ax + by = k_1$ adalah garis yang paling kiri pada daerah penyelesaian yang melalui (x_1, y_1) , maka $k_1 = ax_1 + by_1$ merupakan nilai minimum.
 - b. Jika $ax + by = k_2$ adalah garis yang paling kanan pada daerah penyelesaian yang melalui (x_2, y_2) , maka $k_2 = ax_2 + by_2$ merupakan nilai maksimum.

Untuk membantu pengerjaan silakan download file ini terlebih dahulu belajar 6

Contoh 1 : Menentukan nilai dan titik maksimum dari suatu kendala $x + 2y \leq 12$; $2x + y \leq 10$; $x \geq 0$ dan fungsi sasarnya adalah $z = 3x + 4y$

- a. Perhatikan gambar daerah himpunan penyelesaian pada layar GeoGebra. Pada gambar tersebut, sudah terdapat titik pojok, sebuah garis selidik (berwarna merah), dan slider yang menunjukkan perubahan nilai z.
- b. Isilah tabel berikut :

| | |
|---|--------------------------------|
| Fungsi Obyektifnya adalah $z = 3x + 4y$ | |
| Jika a merupakan koefisien x, maka nilai a adalah | ..... |
| Jika b merupakan koefisien y, maka nilai b adalah | ..... |
| Tentukan nilai dari z berikut ini | $z = (axb)$ maka $z = \dots$ |
| | $z = 2x(axb)$ maka $z = \dots$ |

| | |
|------------------------------|--------------------------------|
| Untuk Nilai z yang pertama | Untuk Nilai z yang kedua |
| $z = (axb)$ maka $z = \dots$ | $z = 2x(axb)$ maka $z = \dots$ |
| $z = \max (1)by$ | $z = \max (1)by$ |
| $= 3x + 4y$ | $= 3x + 4y$ |

| | |
|-------------------------------|-------------------------------|
| Tentukan titik yang dilalui | Tentukan titik yang dilalui |
| Jika $x = 0$ maka $y = \dots$ | Jika $x = 0$ maka $y = \dots$ |
| Jika $y = 0$ maka $x = \dots$ | Jika $y = 0$ maka $x = \dots$ |

| | | | | | | | | | | | | | |
|--|------------------------------|-------|-------|---|-------|---|--|---|---|-------|---|-------|---|
| Isikan dalam tabel berikut : | Isikan dalam tabel berikut : | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1" style="width: 50%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>x</td><td>0</td><td>.....</td></tr> <tr><td>y</td><td>.....</td><td>0</td></tr> </table> | x | 0 | | y | | 0 | <table border="1" style="width: 50%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>x</td><td>0</td><td>.....</td></tr> <tr><td>y</td><td>.....</td><td>0</td></tr> </table> | x | 0 | | y | | 0 |
| x | 0 | | | | | | | | | | | | |
| y | | 0 | | | | | | | | | | | |
| x | 0 | | | | | | | | | | | | |
| y | | 0 | | | | | | | | | | | |

Klik *line through two points*

Klik *line through two points*

 - c. Klik tombol move
Klik, tahan, dan seret (drag) next $z=0$ warna merah pada GeoGebra
Berilah kesimpulan anda mengenai pergeseran garis selidik tersebut?
.....
.....

Berapakah nilai paling besar : (Nilai Maksimum)
 Pada titik berapakah dicapai nilai paling besar : (Titik Maksimum)
 Berapakah nilai paling kecil : (Nilai Minimum)
 Pada titik berapakah dicapai nilai paling kecil : (Titik Minimum)

Modul Elektronik
Copyright © 2013 Eka Eka Roswita

Tampilan menu belajar VI

UNREGISTERED USER

Latihan 2 (Menentukan Nilai dan Titik Optimum)

1..

Nilai maksimum $z = 5x + y$ yang memenuhi sistem pertidaksamaan :
 $x \geq 0, y \geq 0, x + 2y \leq 12, 2x + y \leq 12$ adalah...

a) 36
 b) 32
 c) 30
 d) 24
 e) 20

2..

Diketahui fungsi objektif $P = 100x + 150y$. Nilai minimum P pada daerah himpunan penyelesaian sistem pertidaksamaan:
 $3x + y \geq 9, x + y \geq 7, x + 4y \leq 10, x \geq 0, y \geq 0$ adalah

a) 700
 b) 750
 c) 1000
 d) 1360
 e) 1500

3..

Titik dan nilai maksimum yang memenuhi kendala :
 $4x + 2y \leq 60$
 $2x + 4y \leq 48$
 $x \geq 0, y \geq 0$
 Dengan fungsi tujuannya $k = 8x + 6y$ adalah...

a) Titik maksimum (6,12) nilai Maksimum (120)
 b) Titik maksimum (14,0) nilai Maksimum (120)
 c) Titik maksimum (12,6) nilai Maksimum (132)
 d) Titik maksimum (8,8) nilai Maksimum (132)
 e) Titik maksimum (14,8) nilai Maksimum (160)

Tampilan menu latihan 2

--> MODUL ELEKTRONIK <--
PROGRAM LINEAR
"BELAJAR PAS DAN MENYENANGKAN"

Identitas Daftar Isi Pendahuluan Daerah penyelesaian Menafsirkan Solusi Penutup Kunci Tugas Daftar Pustaka

Daftar Pustaka

Departemen Pendidikan Nasional. 2008. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta: Pusat Bahasa.

Drs. St. Mulyanta, M. Kom dan Marlon Leong, S.Kom.,M.Kom, **Tutorial membangun Multimedia Interaktif Media Pembelajaran**, Universitas Atma Jaya Yogyakarta, 2009, hal 2

Dra. Roestiyah N.K, **Strategi Belajar Mengajar**, PT Asdi Mahastya, Jakarta, 2001, hal 154

Pesta E.S, Cecep Anwar H. F .S. 2008. *Matematika aplikasi : untuk SMA dan MA kelas XII program studi ilmu alam*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional

To'ali. 2008. *Matematika X : Sekolah Menengah Kejuruan Kelompok Penjualan dan Akuntansi*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional

Winastawan Gora, ST, MT dan Sunarto, S.Pd., M.Pd.2010. *PAKEMATIK Strategi Pembelajaran Inovatif Berbasis TIK*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.

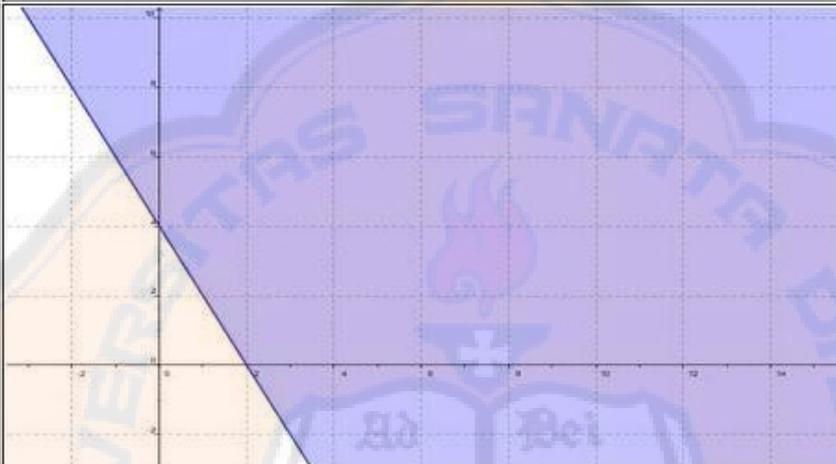
Modul Elektronik
Copyright © All Right Reserved

Tampilan menu daftar pustaka

Kunci Tugas

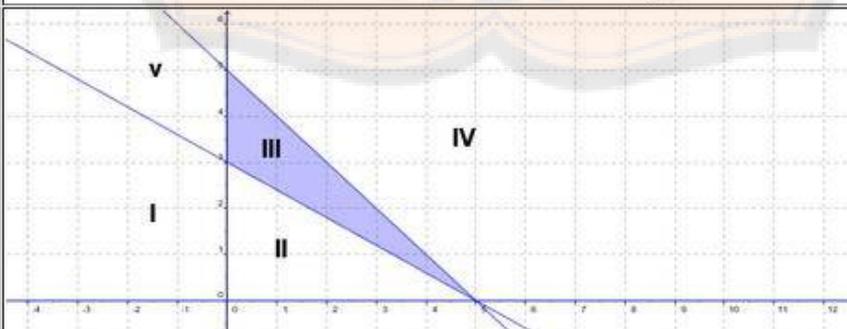
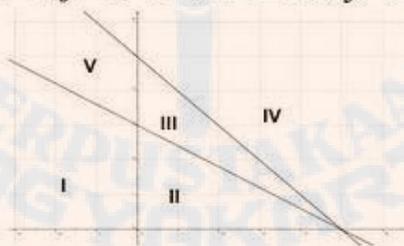
LATIHAN 1

1 Grafik pertidaksamaan $2x + y \geq 4$ adalah :



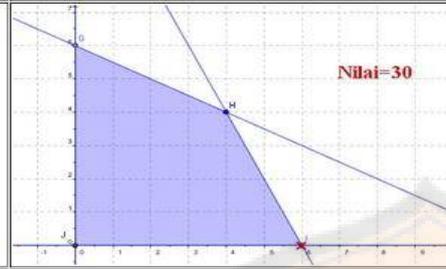
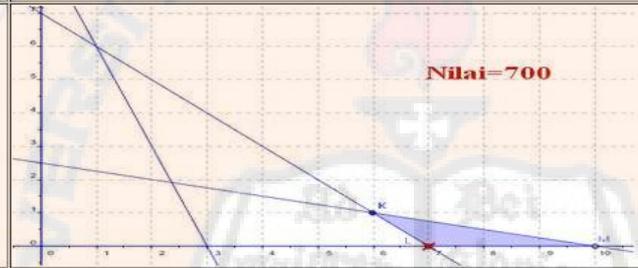
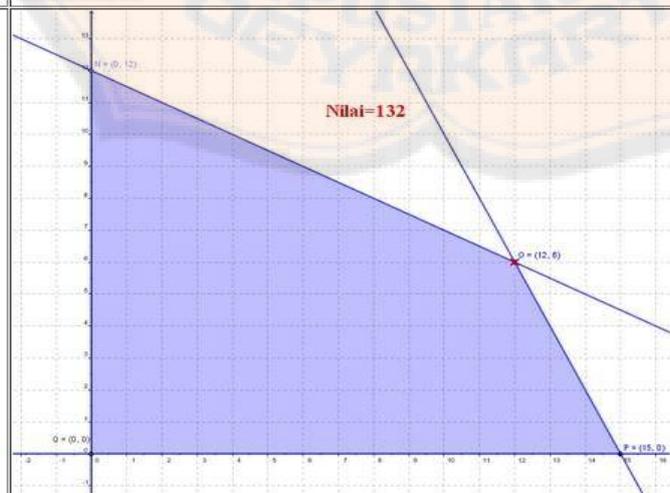
(A)

2 HP dari pertidaksamaan $x + y \leq 5, 3x + 5y \geq 15, x \geq 0, y \geq 0$ adalah :



(C)

Tampilan menu kunci tugas 1

| LATIHAN 2 | |
|--|-----|
| <p>1 Nilai maksimum $z = 5x + y$ yang memenuhi sistem pertidaksamaan : $x \geq 0, y \geq 0, x + 2y \leq 12, 2x + y \leq 12$ adalah...</p> | |
|  <p style="text-align: center;">Nilai=30</p> | (A) |
| <p>2 Diketahui fungsi objektif $P = 100x + 150y$. Nilai minimum P pada daerah himpunan penyelesaian sistem pertidaksamaan: $3x + y \geq 9, x + y \geq 7, x + 4y \leq 10, x \geq 0, y \geq 0$ adalah</p> | |
|  <p style="text-align: center;">Nilai=700</p> | (A) |
| <p>3 Titik dan nilai maksimum yang memenuhi kendala : $4x + 2y \leq 60$ $2x + 4y \leq 48$ $x \geq 0, y \geq 0$ Dengan fungsi tujuannya $k = 8x + 6y$ adalah...</p> | |
|  <p style="text-align: center;">Nilai=132</p> | (C) |

Tampilan menu kunci tugas 2

Lampiran A. 2 Eksplorasi *GeoGebra*

Setelah aplikasi *GeoGebra* terinstal, selanjutnya peneliti akan memberikan hasil eksplorasi tentang *GeoGebra* 4 ini. Peneliti hanya akan menunjukkan hasil ekplorasi mengenai program linear.

A. Ekplorasi *GeoGebra* 4

Telah disampaikan sebelumnya bahwa *GeoGebra* ini memiliki 5 bagian dari jendela utamanya. Peneliti akan menjelaskan bagian Menu Bar, Construction Tools, dan Input Bar.

1. Menu Bar

a. File

Menu file ini memiliki beberapa bagian yaitu :

| SUB MENU | KETERANGAN |
|---------------|---|
| New Window | Membuka jendela <i>GeoGebra</i> baru |
| New | Membuka lembar kerja <i>GeoGebra</i> baru |
| Open | Membuka file-file <i>GeoGebra</i> yang tersimpan |
| Open Recent | Membuka file <i>GeoGebra</i> yang baru saja disimpan |
| Save | Menyimpan dokumen <i>GeoGebra</i> |
| Save As | Menyimpan dokumen <i>GeoGebra</i> dengan nama baru |
| Export | Menyimpan dokumen <i>GeoGebra</i> dengan format lain |
| Print Preview | Memvisualisasikan hasil dokumen <i>GeoGebra</i> setelah dicetak |
| Close | Menutup Jendela <i>GeoGebra</i> |

b. Edit

Menu Edit memiliki beberapa Sub Menu

| SUB MENU | KETERANGAN |
|----------|--|
| Undo | Menu ini memungkinkan Anda untuk membatalkan langkah demi langkah aktivitas Anda |
| Redo | Menu ini memungkinkan Anda untuk mengulang langkah demi langkah aktivitas Anda |

| SUB MENU | KETERANGAN |
|----------------------------|---|
| Copy | Menyalin data |
| Paste | Menempel data |
| Graphics View to Clipboard | Menu untuk menyalin grafik kedalam <i>clipboard</i> komputer. Kemudian dapat Anda gunakan sebagai gambar |
| Object Properties | Menu ini akan membuka dialog properti yang memungkinkan Anda untuk mengubah properti dari semua obyek yang digunakan dalam <i>file GeoGebra</i> |
| Select All | Menu yang memungkinkan Anda untuk memilih semua objek yang digunakan dalam konstruksi Anda |

c. View

Menu View memiliki beberapa sub menu yaitu :

| SUB MENU | KETERANGAN |
|---------------------------------------|--|
| Axes | Menu ini memungkinkan Anda untuk menampilkan atau menyembunyikan sumbu koordinat |
| Grid | Menu ini memungkinkan Anda untuk menampilkan atau menyembunyikan kotak di <i>Graphic View</i> |
| Algebra | Menu ini membantu Anda untuk menampilkan atau menyembunyikan <i>Algebra View</i> |
| Spreadsheet | Menu ini membantu Anda untuk menampilkan atau menyembunyikan <i>Spreadsheet View</i> |
| Construction Protocol | Menu ini untuk menampilkan <i>Construction Protocol</i> |
| Input Bar | Menu ini membantu Anda untuk menampilkan atau menyembunyikan <i>Input Bar</i> |
| Navigation Bar for Construction Steps | Menu ini memungkinkan Anda untuk menampilkan atau menyembunyikan bar, dirancang untuk navigasi yang mudah melalui langkah-langkah konstruksi <i>GeoGebra</i> |
| Refresh Views | Menu ini untuk menghapus jejak poin atau garis dalam Tampilan Grafis |

d. Perspectives

Menu Perspectives memiliki beberapa sub menu yaitu :

| SUB MENU | KETERANGAN |
|--------------------|--|
| Algebra & Graphics | Algebra View dan Graphics View dengan sumbu akan ditampilkan |
| Basic Geometry | Hanya Graphics View yang akan |

| SUB MENU | KETERANGAN |
|------------------------|---|
| | ditampilkan |
| Geometry | Akan menampilkan Graphics View dengan kisi nya |
| Spreadsheet & Graphics | Akan menampilkan Spreadsheet View & Graphics View |

e. Options

Menu Options memiliki beberapa sub menu yaitu :

| SUB MENU | KETERANGAN |
|-----------|---|
| Rounding | Menu ini memungkinkan Anda untuk mengatur jumlah tempat desimal atau angka penting ditampilkan di layar |
| Labeling | Membuat obyek baru yang dibuat menampilkan nama atau tidak |
| Font Size | Mengubah ukuran huruf |
| Language | Untuk mengatur bahasa dalam <i>GeoGebra</i> |
| Settings | Untuk menampilkan <i>setting dialog</i> |

f. Window

Menu Window memiliki beberapa sub menu yaitu :

| SUB MENU | KETERANGAN |
|------------|-----------------------|
| New Window | Membuka tampilan baru |

2. Contructions Tools

a. Movement Tools

Movement Tools memiliki beberapa bagian yaitu :

| SUB MENU | KETERANGAN |
|---------------------|---|
| Move | Mendrag suatu objek bebas dengan mouse |
| Rotate around point | Merotasikan objek bebas berpusat pada titik dengan men-dragnya dengan mouse |

b. Point Tools

Point Tools memiliki beberapa bagian yaitu :

| SUB MENU | KETERANGAN | |
|-----------------|--------------------------------|--|
| New Point | Membuat suatu titik baru | |
| Point in Region | Membuat titik pada suatu objek | |
| Intersect | Two | Membuat titik perpotongan dari 2 objek |

| SUB MENU | KETERANGAN |
|--------------------|--|
| Objects | |
| Midpoint or Center | Menentukan titik tengah dari suatu objek |

c. Line Tools

Line Tools memiliki beberapa bagian yaitu :

| SUB MENU | KETERANGAN |
|--------------------------------------|--|
| Line through Two Points | Membuat garis yang melalui dua titik |
| Segment between Two Points | Membuat segmen garis yang dari dua titik |
| Segment with Given Length from Point | Membuat segmen garis dengan panjang yang diketahui |
| Ray through Two Points | Membuat sinar garis yang melalui dua titik |
| Vector between Two Points | Membuat suatu vektor diantara dua titik |
| Vector from Point | Membuat suatu vektor dari sebuah titik |

d. Special Line Tools

Special Line Tools memiliki beberapa bagian yaitu :

| SUB MENU | KETERANGAN |
|--------------------|---------------------------|
| Perpendicular Line | Membuat garis tegak lurus |
| Parallel Line | Membuat garis sejajar |

e. Circle and Arc Tools

Circle and Arc Tools memiliki beberapa bagian yaitu :

| SUB MENU | KETERANGAN |
|----------------------------------|---|
| Circle with Centre through Point | Membuat lingkaran dengan titik pusat dan titik pada lingkaran |
| Circle with Centre and Radius | Membuat lingkaran dengan titik pusat dan jari-jari |
| Circle through Three Points | Membuat lingkaran dari tiga titik |
| Semicircle through Two Points | Membuat busur lingkaran dari dua titik |

f. Conic Section Tools

Conic Section Tools memiliki beberapa bagian yaitu :

| SUB MENU | KETERANGAN |
|---------------------------|---------------------------|
| Ellipse | Membuat ellpis |
| Hyperbola | Membuat hiperbola |
| Parabola | Membuat parabola |
| Conic through Five Points | Kerucut dengan lima titik |

g. Measurement Tools

Measurement Tools memiliki beberapa bagian yaitu :

| SUB MENU | KETERANGAN |
|-----------------------|--|
| Angle | Menampilkan ukuran sudut |
| Angle with Given Size | Membuat sudut dengan memberikan ukuran |
| Distance or Length | Untuk menampilkan ukuran panjang atau jarak |
| Area | Untuk menampilkan luas |
| Slope | Untuk menampilkan gradian atau kemiringan grafik |

h. Transformation Tools

Transformation Tools memiliki beberapa bagian yaitu :

| SUB MENU | KETERANGAN |
|-------------------------|---|
| Reflect Object in Line | Membuat pencerminan oleh garis |
| Reflect Object in Point | Membuat pencerminan oleh titik |
| Reflect Point in Circle | Membuat pencerminan titik dalam lingkaran |

i. Special Object Tools

Special Object Tools memiliki beberapa bagian yaitu :

| SUB MENU | KETERANGAN |
|--------------|-------------------|
| Insert Text | Memasukan kalimat |
| Insert Image | Memasukan gambar |

j. General Tools

Action Object Tools memiliki beberapa bagian yaitu :

| SUB MENU | KETERANGAN |
|--------------------|-----------------------------------|
| Move Graphics View | Menggeser tampilan grafik |
| Zoom In | Memperbesar tampilan |
| Zoom Out | Memperkecil tampilan |
| Show / Hide Object | Menampilkan/ menyembunyikan obyek |
| Show / Hide Label | Menampilkan/ menyembunyikan label |
| Delete Object | Menghapus obyek |

3. Input Bar

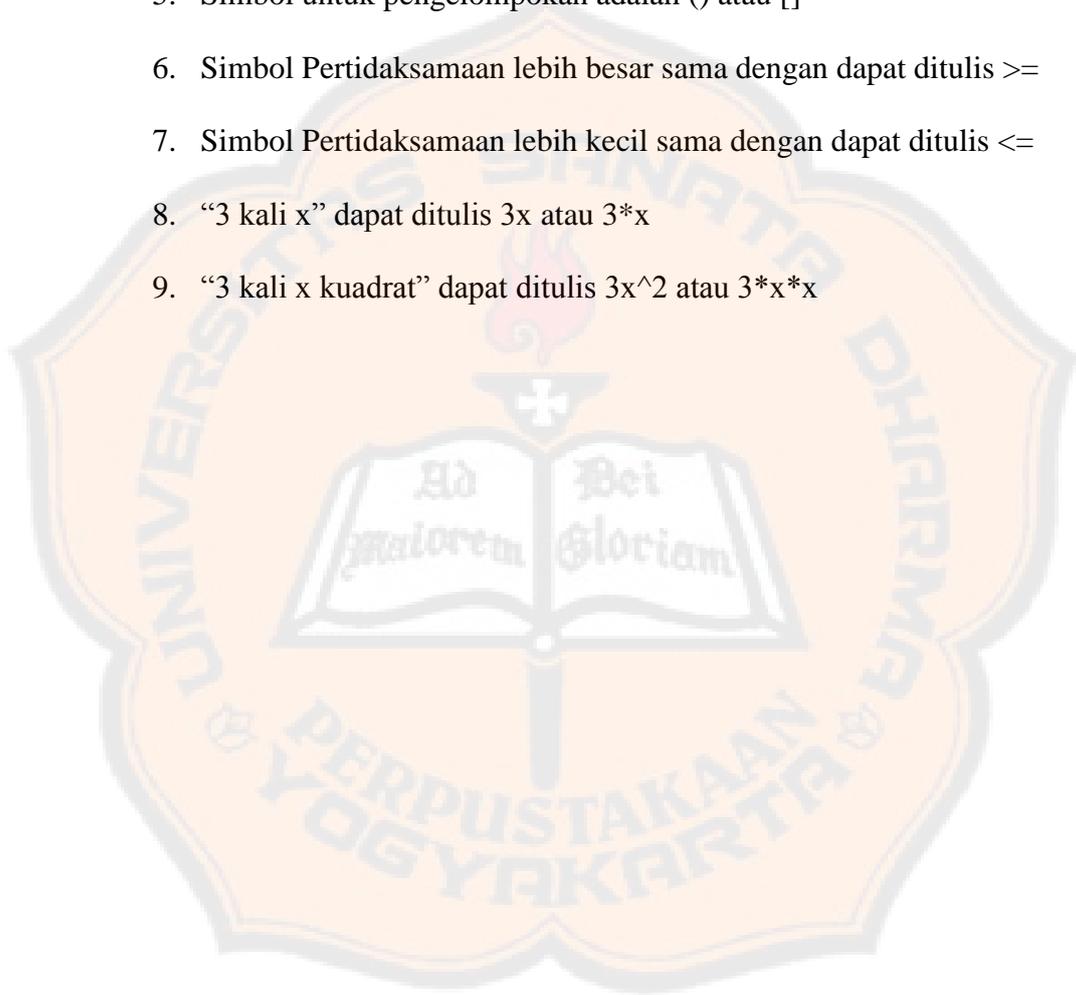
Input Bar adalah tempat untuk kita menuliskan / memasukan inputan – inputan perintah yang nantinya akan dieksekusi oleh *GeoGebra*. Dalam input bar, terdapat menu boolean dalam bentuk simbol alfa (α) yang berada di sebelah kanan bagian input bar. Dengan mengklik menu tersebut, akan muncul icon seperti berikut ini.

| | | | | | | | | | |
|---------------|-----------|----------|----------|------------|-----------|--------|-------------|----------|-----------|
| α | β | γ | δ | ϵ | ζ | η | θ | κ | λ |
| μ | ξ | ρ | σ | τ | φ | ϕ | χ | ψ | ω |
| Γ | Δ | Θ | Ξ | Π | Σ | Φ | Ω | ∞ | \otimes |
| $\frac{1}{2}$ | \neq | \leq | \geq | \neg | \wedge | \vee | \parallel | \perp | \in |
| \subseteq | \subset | \times | 2 | 3 | $^\circ$ | i | π | e | |
| | | | | | | | | | α |

B. Penulisan dalam *GeoGebra*

Pada *GeoGebra* 4, ketika kita memasukkan fungsi dalam input bar, terdapat beberapa aturan dalam penulisannya. Adapaun beberapa hal yang harus diperhatikan adalah :

1. Simbol untuk perkalian adalah *
2. Simbol untuk pembagian adalah /
3. Simbol untuk penjumlahan adalah +
4. Simbol untuk pengurangan adalah -
5. Simbol untuk pengelompokan adalah () atau []
6. Simbol Pertidaksamaan lebih besar sama dengan dapat ditulis \geq
7. Simbol Pertidaksamaan lebih kecil sama dengan dapat ditulis \leq
8. “3 kali x” dapat ditulis $3x$ atau $3 \cdot x$
9. “3 kali x kuadrat” dapat ditulis $3x^2$ atau $3 \cdot x \cdot x$



Lampiran B

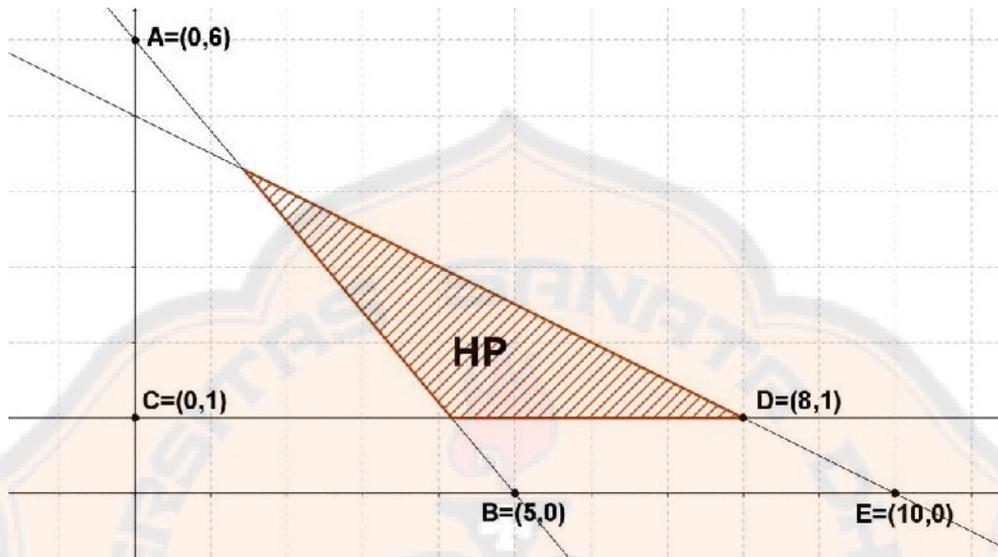
1. Lampiran B. 1 Soal Ulangan
2. Lampiran B. 2 Jawaban Ulangan
3. Lampiran B. 3 Lembar Penilaian

Lampiran B. 1 Soal Ulangan

1. Gambarlah daerah himpunan penyelesaian dari sistem pertidaksamaan berikut :

$$x + y \leq 8; 2y - 8x \leq 0; 15y - 3x \geq 0$$

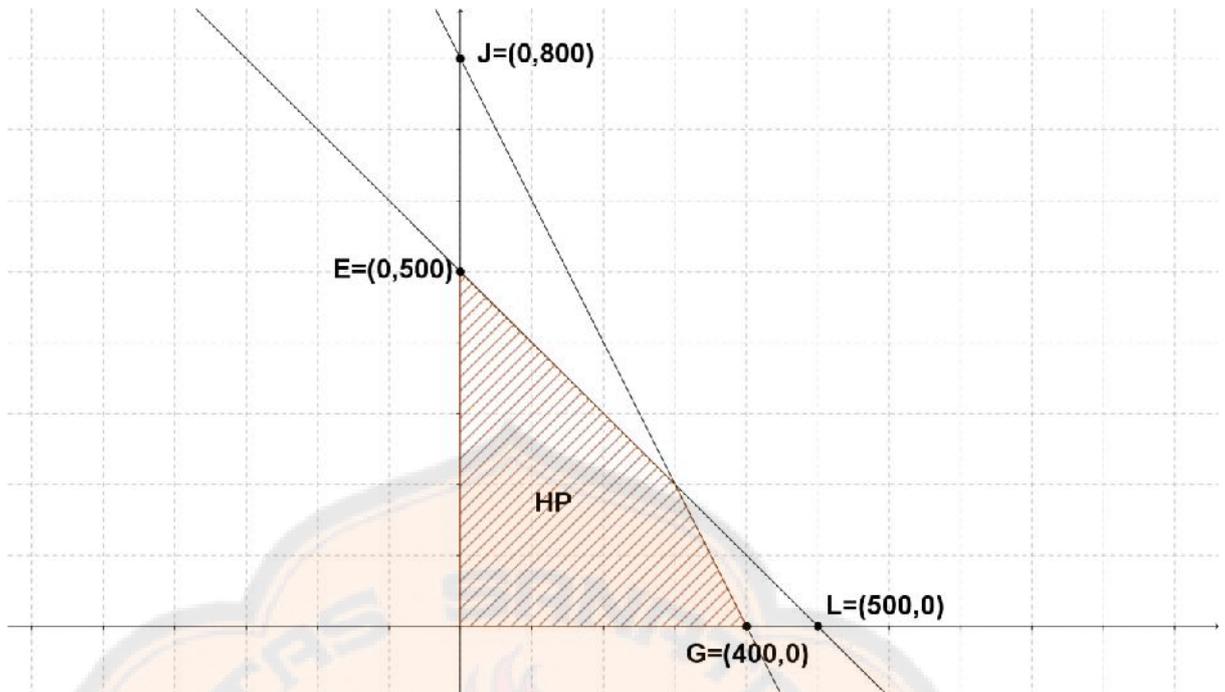
2. Jika daerah penyelesaian adalah daerah yang diarsir, tentukan sistem pertidaksamaannya.



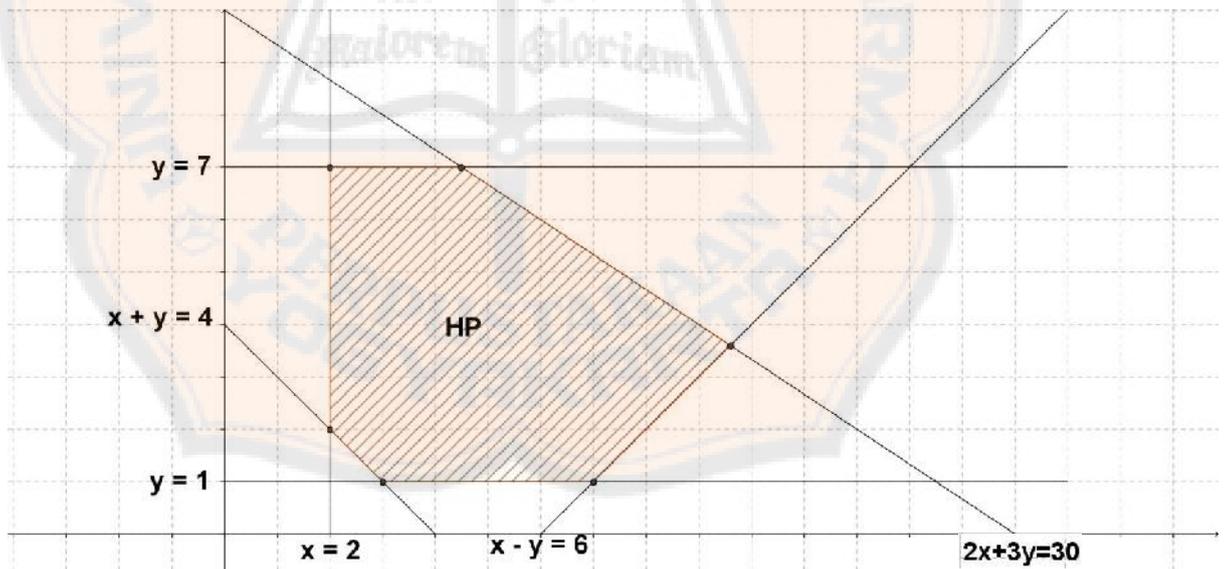
3. Tentukan nilai maksimum dari $z = 3x + 4y$ yang memenuhi kendala :

$$4x + y \geq 20; x + y \leq 20; x + y \geq 10; x \geq 0; y \geq 0$$

4. Daerah yang diarsir adalah daerah penyelesaian permasalahan program linier. Tentukan nilai maksimum dari $z = 40x + 30y$

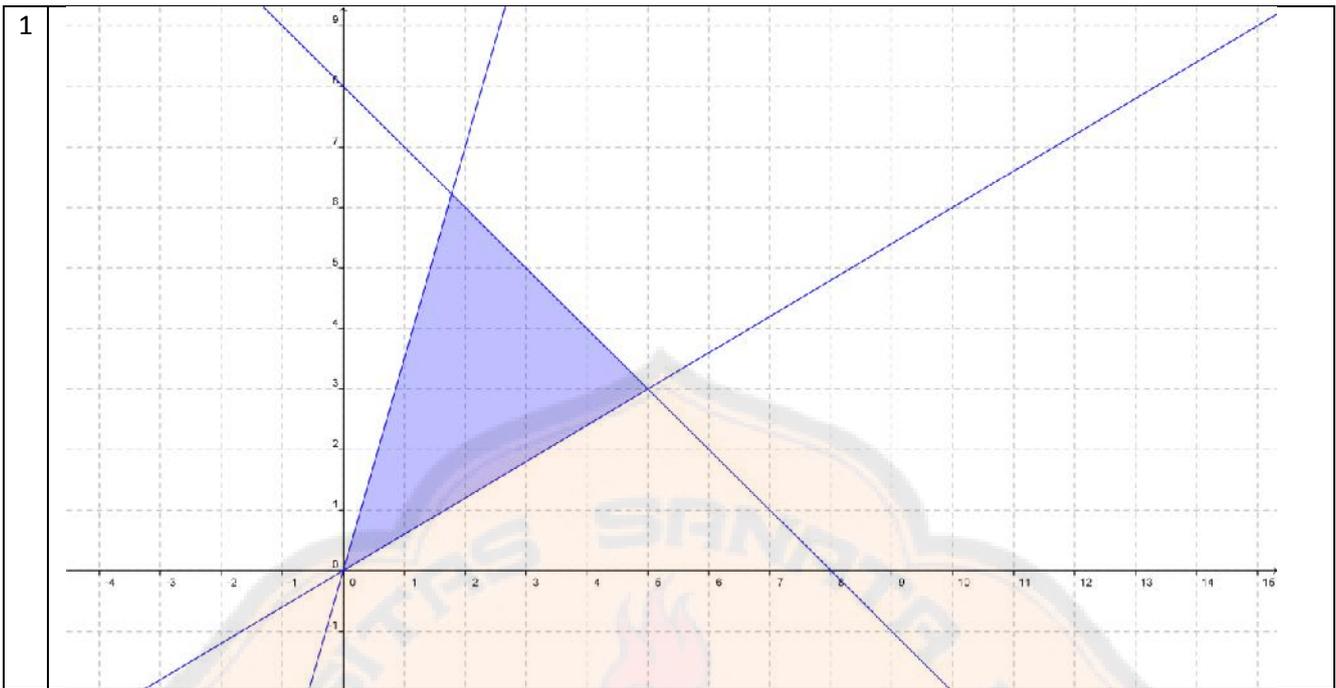


5. Tentukan nilai minimum dari fungsi obyektif $f(x,y) = 3x + 2y$, dari daerah himpunan penyelesaian berikut ini!



----SELAMAT MENGERJAKAN----

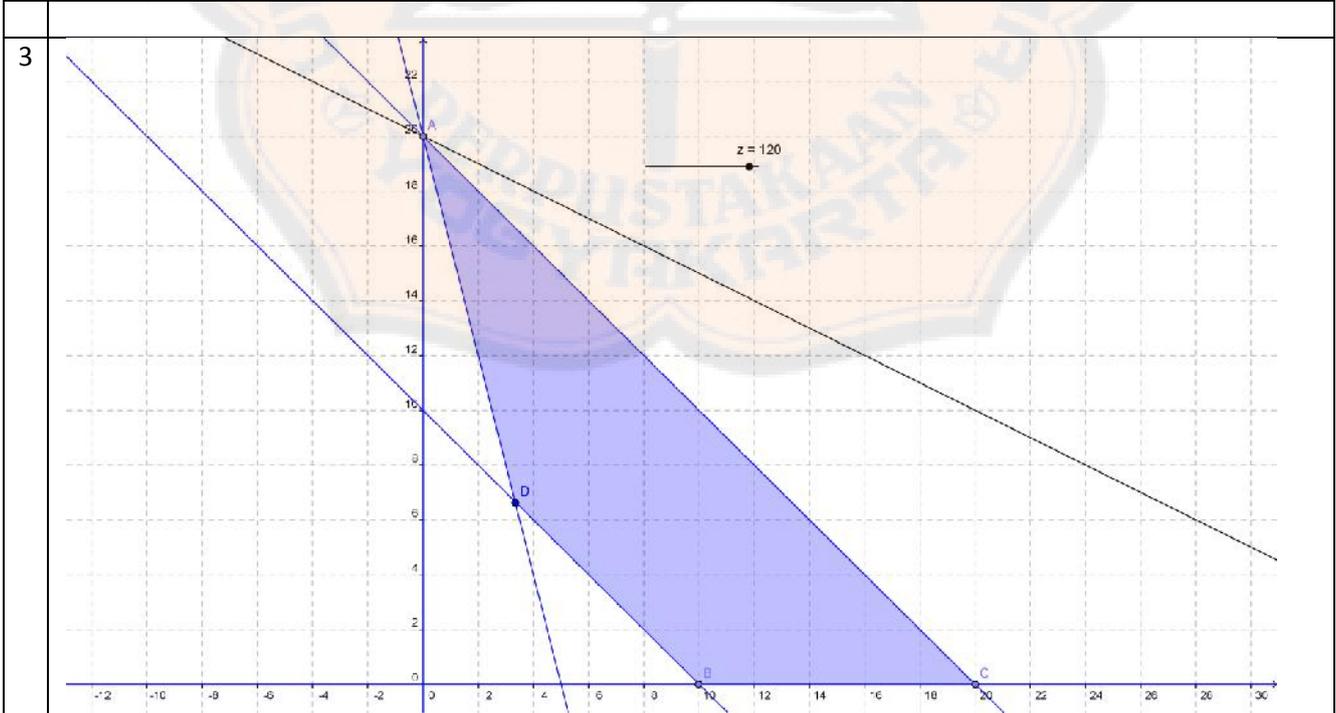
Lampiran B. 2 Jawaban Ulangan



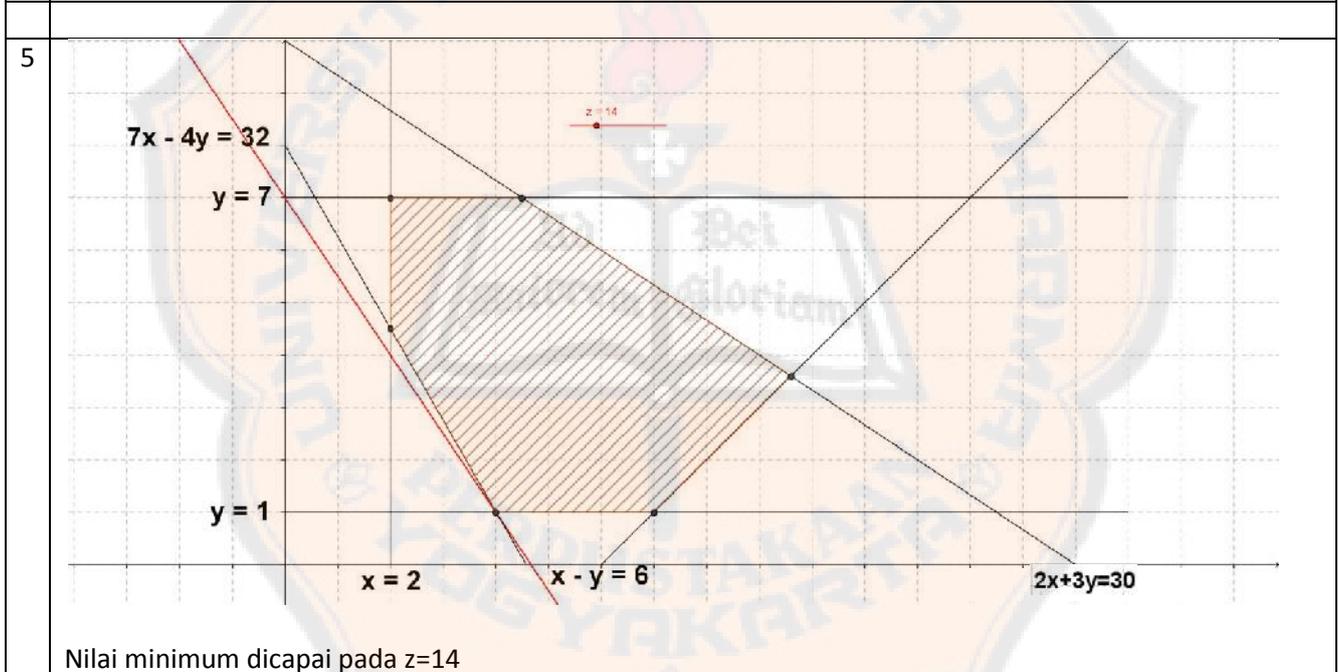
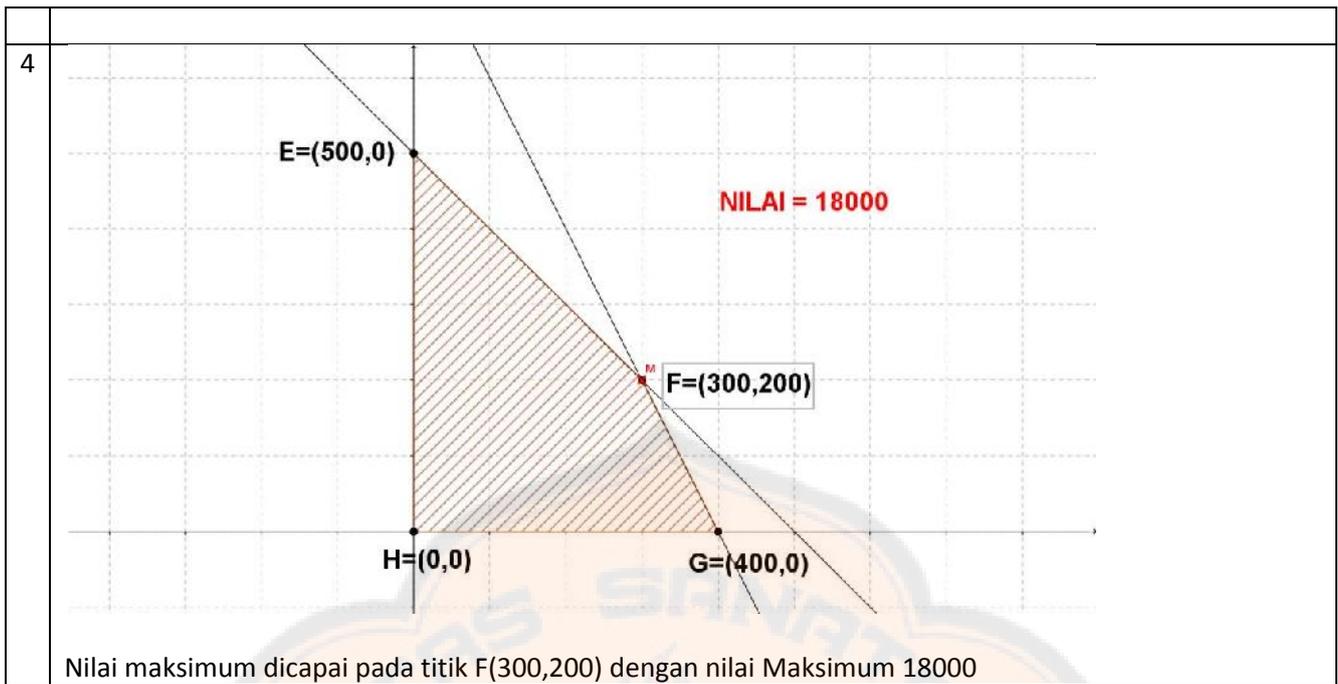
2

| Garis | Titik 1 | Titik 2 | Persamaan | Titik Uji | Hasil | Pertidaksamaan |
|-------|---------|---------|------------|-----------|-----------|-------------------|
| A | A(0,6) | B(5,0) | $6x+5y=30$ | (5,2) | $40 > 30$ | $6x + 5y \geq 30$ |
| B | D(8,1) | E(10,0) | $2y+x=10$ | (5,2) | $9 < 10$ | $2y + x \leq 10$ |
| C | C(0,1) | D(8,1) | $y=1$ | (5,2) | $2 > 1$ | $y \geq 1$ |

Jadi sistem pertidaksamaan yang memenuhi daerah layak tersebut adalah :
 $6x + 5y \geq 30 ; 2y + x \leq 10 ; y \geq 1$



Nilai maksimum dicapai pada $z=120$

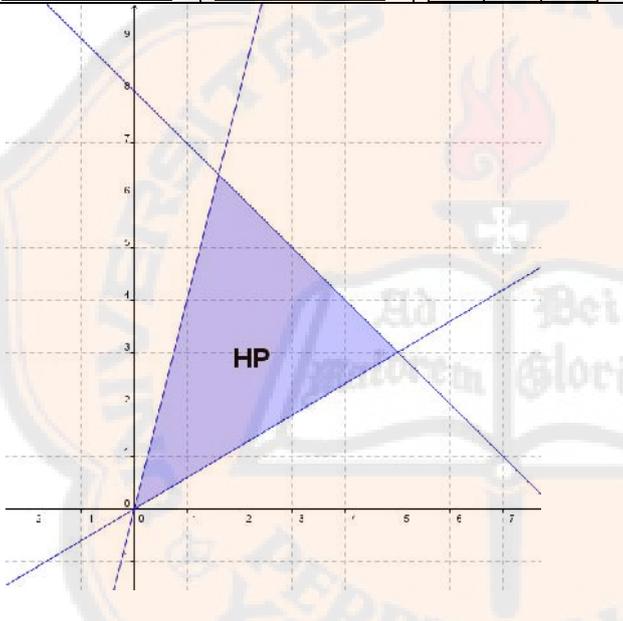


Lampiran B. 3 Lembar Penilaian

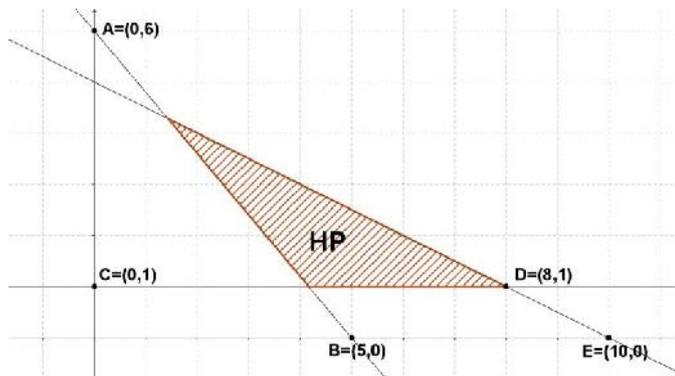
1. Gambarlah daerah himpunan penyelesaian dari sistem pertidaksamaan berikut :

$$x + y \leq 8; 2y - 8x \leq 0; 15y - 3x \geq 0$$

Jawab:

| Jawaban | | | deskripsi | Point | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|---|---|---|---|---|---|-------------------------------|---|
| $x + y \leq 8$ <table border="1"> <tr><td>x</td><td>0</td><td>8</td></tr> <tr><td>y</td><td>8</td><td>0</td></tr> </table> | x | 0 | 8 | y | 8 | 0 | $2y - 8x \leq 0$ <table border="1"> <tr><td>x</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>y</td><td>0</td><td>4</td></tr> </table> | x | 0 | 1 | y | 0 | 4 | $15y - 3x \geq 0$ <table border="1"> <tr><td>x</td><td>0</td><td>5</td></tr> <tr><td>y</td><td>0</td><td>1</td></tr> </table> | x | 0 | 5 | y | 0 | 1 | Menentukan titik yang dilalui | 3 |
| x | 0 | 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| y | 8 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| x | 0 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| y | 0 | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| x | 0 | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| y | 0 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | | | Gambar sesuai dengan titik yang dilalui | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | Daerah HP ditemukan | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

2. Jika daerah penyelesaian adalah daerah yang diarsir, tentukan sistem pertidaksamaannya.



Jawab:

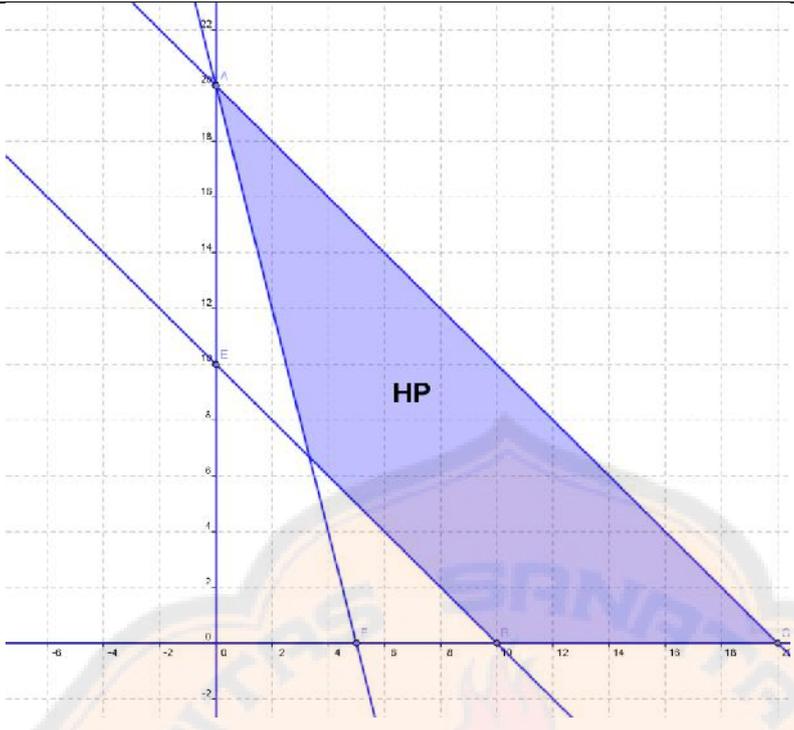
| Jawaban | | | deskripsi | Point |
|---|---|---|--|-------|
| Garis I melalui titik A(0,6) dan B(5,0) Garis II melalui titik C(0,1) dan D(8,1) Garis III melalui titik D(8,1) dan B(10,0) | | | Menentukan titik yang melalui sebuah garis | 1 |
| Garis I melalui titik A(0,6) dan B(5,0) $6x + 5y = 30$ | Garis II melalui titik C(0,1) dan D(8,1) $y = 1$ | Garis III melalui titik D(8,1) dan B(10,0) $2y + x = 10$ | Menemukan persamaan garis | 3 |
| | | | Menentukan titik uji | 1 |
| $6x + 5y \geq 30$ $2y + x \leq 10$ $y \geq 1$ | | | Pertidaksamaan ditemukan | 5 |

3. Tentukan nilai maksimum dari $z = 3x + 4y$ yang memenuhi kendala :

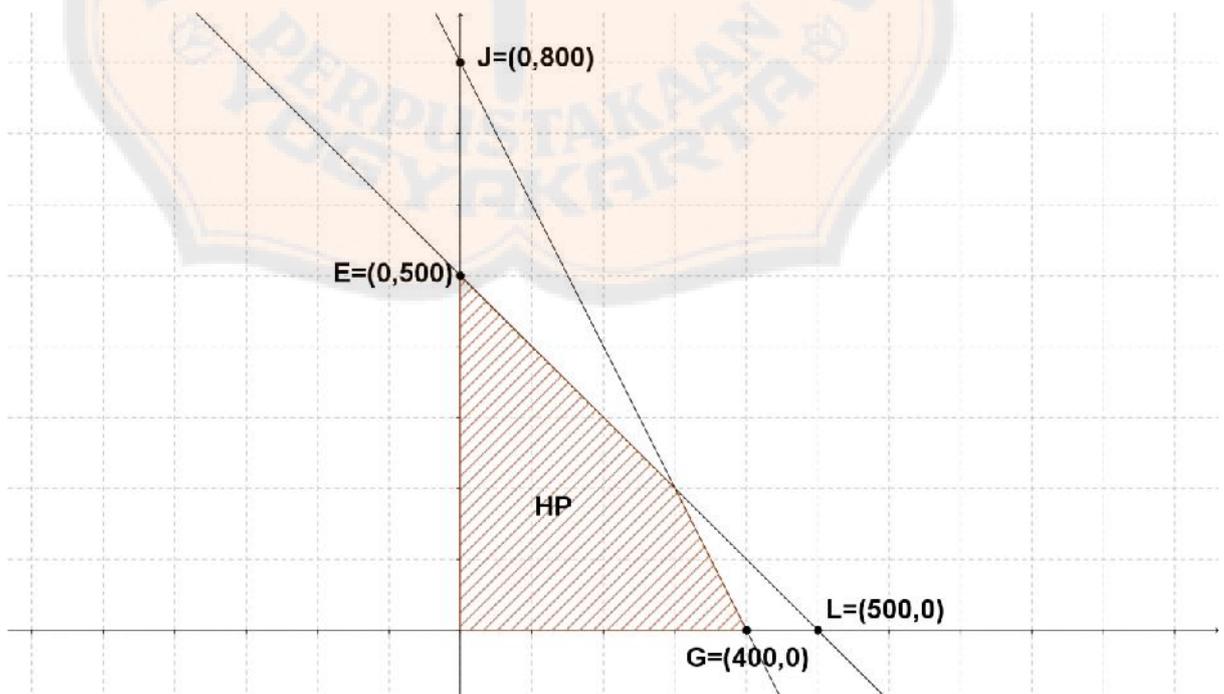
$$4x + y \geq 20 ; x + y \leq 20 ; x + y \geq 10 ; x \geq 0 ; y \geq 0$$

Jawab:

| Jawaban | | | | | | deskripsi | Point | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----------|-----------------|---|-----------------|----|---|-------|---|--|----------|---|----|----------|----|---|--|----------|---|----|----------|----|---|
| $4x + y \geq 20$ | | $x + y \leq 20$ | | $x + y \geq 10$ | | Menentukan titik yang memenuhi pertidaksamaan | 2 | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"><tr><td>x</td><td>0</td><td>5</td></tr><tr><td>y</td><td>20</td><td>0</td></tr></table> | x | 0 | 5 | y | 20 | | | 0 | <table border="1"><tr><td>x</td><td>0</td><td>20</td></tr><tr><td>y</td><td>20</td><td>0</td></tr></table> | x | 0 | 20 | y | 20 | 0 | <table border="1"><tr><td>x</td><td>0</td><td>10</td></tr><tr><td>y</td><td>10</td><td>0</td></tr></table> | x | 0 | 10 | y | 10 | 0 |
| x | 0 | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| y | 20 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| x | 0 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| y | 20 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| x | 0 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| y | 10 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | |
|--|---------------------------------|----------|
|  | <p>Menggambar daerah HP</p> | <p>3</p> |
| <p>Nilai maksimum $z = 80$</p> | <p>Menemukan nilai maksimum</p> | <p>5</p> |

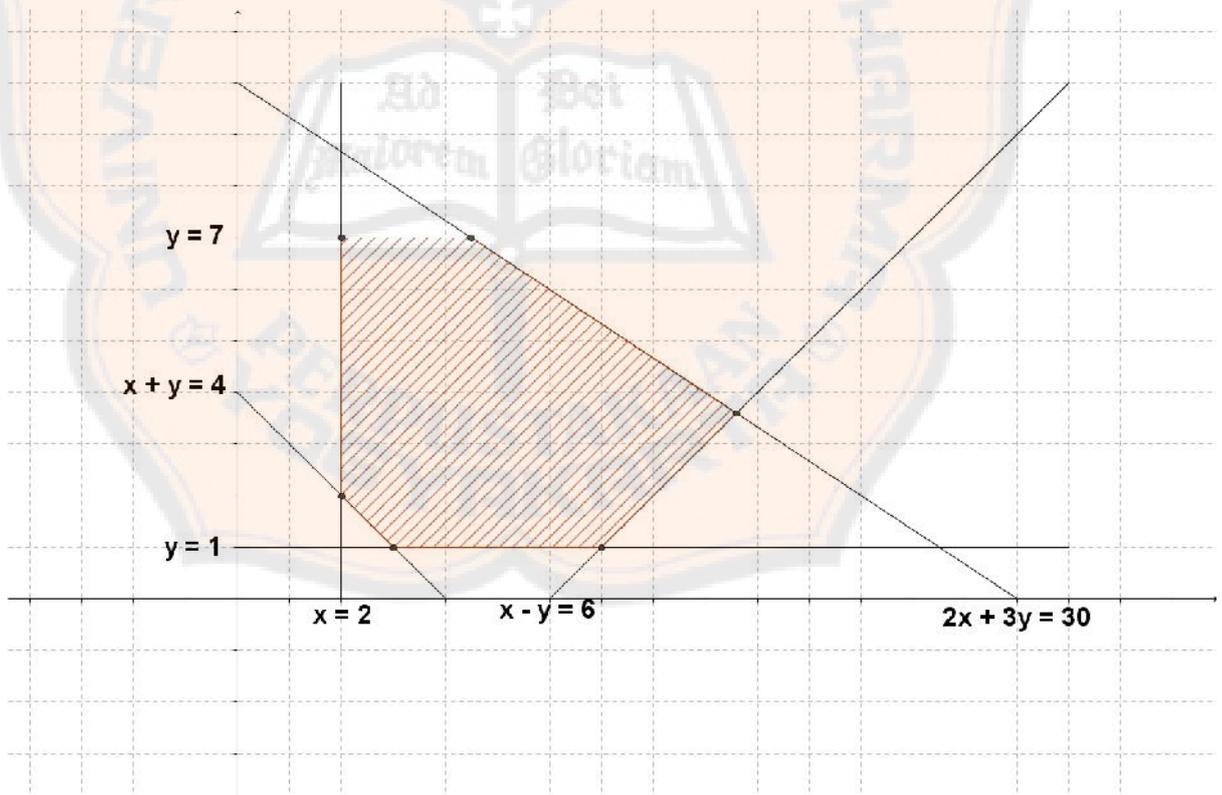
4. Daerah yang diarsir adalah daerah penyelesaian permasalahan program linier. Tentukan nilai maksimum dari $z = 40x + 30y$



Jawab:

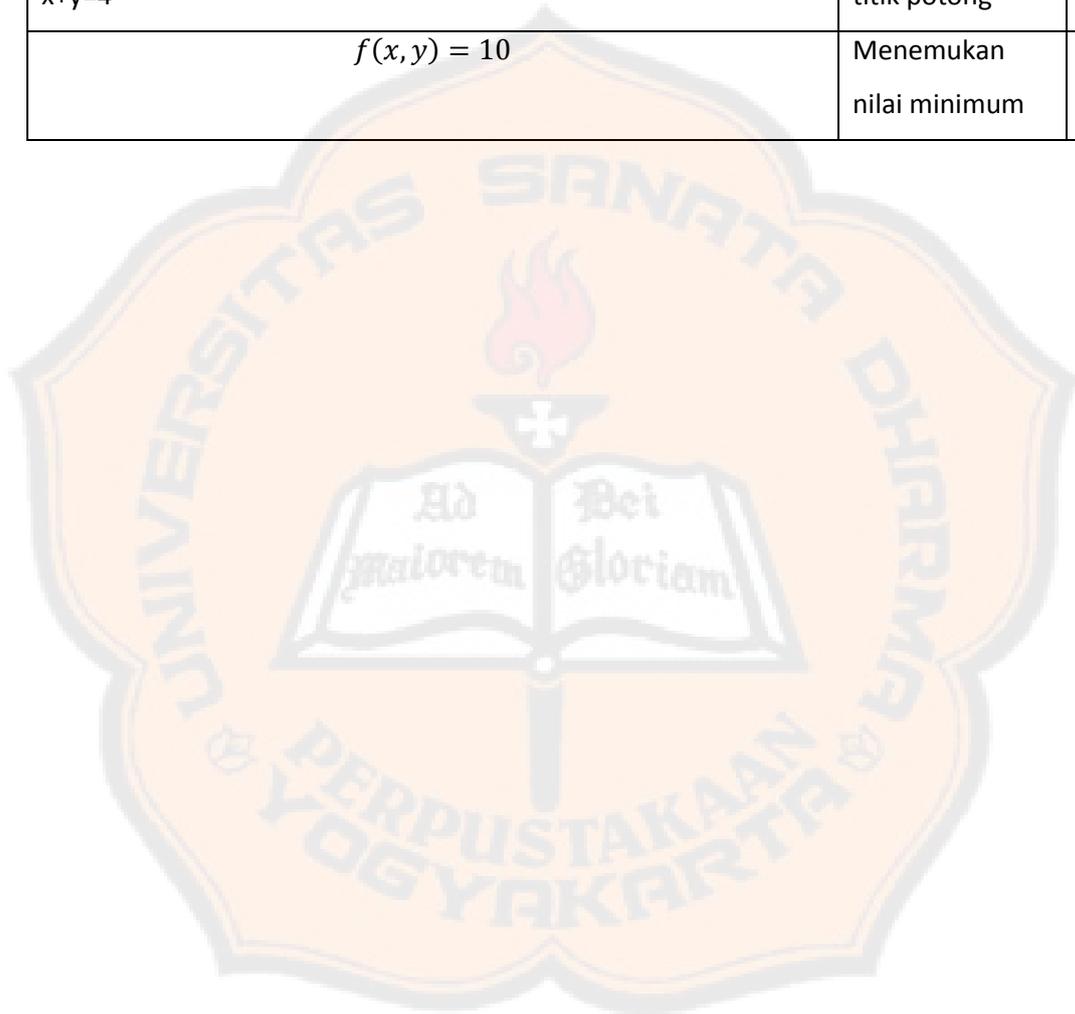
| Jawaban | | deskripsi | Point |
|--|--|--|-------|
| Garis I melalui titik E(0,500) dan L(500,0) $x + y = 500$ | Garis II melalui titik J(0,800) dan G(400,0) $2x + y = 800$ | Menentukan persamaan garis | 2 |
| Titik potongnya (300,200) | | Menentukan titik potong garis I dan garis II | 3 |
| Nilai maksimum $z=18000$ | | Menemukan nilai maksimum | 5 |

5. Tentukan nilai minimum dari fungsi obyektif $f(x, y) = 3x + 2y$, dari daerah himpunan penyelesaian berikut ini!



Jawab:

| Jawaban | | deskripsi | Point | | | | | | | | | | | | |
|---|----------------------------------|-------------------------|-------|---|---|---|--|---|---|---|---|---|---|--------------------------|---|
| $z=6$ <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td>x</td><td>0</td><td>2</td></tr> <tr><td>y</td><td>3</td><td>0</td></tr> </table> | x | 0 | 2 | y | 3 | 0 | $z=12$ <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td>x</td><td>0</td><td>4</td></tr> <tr><td>y</td><td>6</td><td>0</td></tr> </table> | x | 0 | 4 | y | 6 | 0 | Menggambar garis selidik | 5 |
| x | 0 | 2 | | | | | | | | | | | | | |
| y | 3 | 0 | | | | | | | | | | | | | |
| x | 0 | 4 | | | | | | | | | | | | | |
| y | 6 | 0 | | | | | | | | | | | | | |
| $x=2$ $x+y=4$ | $y=2$ Titik Potong minimum (2,2) | Menentukan titik potong | 3 | | | | | | | | | | | | |
| $f(x,y) = 10$ | | Menemukan nilai minimum | 2 | | | | | | | | | | | | |



Lampiran C

1. Lampiran C. 1 Jawaban Ulangan

Siswa

2. Lampiran C. 2 Lembar Kuesioner

Siswa

3. Lampiran C. 3 Foto Penelitian

Lampiran C. 1 Jawaban Ulangan Siswa

(86)

LATIHAN KEMAHALAN
KTRBB 13509

(7) $x + y \leq 8$; $2y - 8x = 0$; $15y - 3x \geq 0$

| | | |
|-----|---|---|
| x | 8 | 0 |
| y | 0 | 8 |

| | | |
|-----|---|---|
| x | 0 | 4 |
| y | 0 | 4 |

| | | |
|-----|---|---|
| x | 0 | 5 |
| y | 0 | 1 |

(0,0) (0,8) misal $y=1$ misal $y=1$

$2 \cdot 1 - 8x = 0$ $15 \cdot 1 - 3x = 0$

$-8x = -2$ $-3x = -15$

$x = 0.25$ $x = 5$

(0,0) (0.25, 1) (0,0) (5, 1)

$2 \cdot 4 - 8 \cdot 2 \leq 0$
 $8 - 16 \leq 0$
 $-8 \leq 0$

$15 \cdot 1 - 3 \cdot 2 \geq 0$
 $15 - 6 \geq 0$
 $9 \geq 0$

(3)

(8) $x + y \geq 20$; $x + y \leq 10$; $x \geq 0$; $y \geq 0$

| | | |
|-----|----|----|
| x | 20 | 0 |
| y | 0 | 20 |

| | | |
|-----|----|----|
| x | 10 | 0 |
| y | 0 | 10 |

(0,0) (0,20) (10,0) (0,10)

$z = 3x + 4y$

misal $y=0, z=60$

$60 = 3x + 4y$

$60 = 3x + 0$

$x = 20$

misal $x=0, z=60$

$60 = 3x + 4y$

$60 = 0 + 4y$

$y = 15$

titik maksimum $z(0, 15)$

$z = 3x + 4y$

$z = 3 \cdot 0 + 4 \cdot 15$

$z = 0 + 60$

$z = 60$

$AB \Rightarrow 6x + 5y = 30 \rightarrow 6x + 5y \geq 30$
 $BC \Rightarrow 10x + 4y = 30 \rightarrow 2x + y \geq 10$
 $AC \Rightarrow x + y = 10$
 $C = (0, 1)$
 $y \geq 1$
 ∴ Pertidaksamaan adalah $6x + 5y \geq 30$; $2x + y \geq 10$

$AB \Rightarrow 6x + 5y = 30 \rightarrow 6x + 5y \geq 30$
 $BC \Rightarrow 5x + 10y = 50$
 $AC \Rightarrow x + 2y = 10 \rightarrow x + 2y \leq 10$
 $C = (0, 1)$
 $y \geq 1 \rightarrow y \geq 1$
 ∴ pertidaksamaan adalah $6x + 5y \geq 30$; $x + 2y \leq 10$ dan $y \geq 1$

$AB \Rightarrow 800x + 400y = 320000$
 $8x + 4y = 3200$
 $2x + y = 800$
 $EL \Rightarrow 100x + 500y = 250000$
 $x + 5y = 2500$
 $2x + y = 800$
 $x + 2y = 500$
 $x = 300$
 $x + y = 500$
 $300 + y = 500$
 $y = 200$

$8x + 4y = 3200 \times 1 \rightarrow 8x + 4y = 3200$
 $x + y = 500 \times 4 \rightarrow 4x + 4y = 2000$
 $4x + 4y = 2000$
 $-4x = 1200$
 $x = -300$
 $x + y = 500$
 $-300 + y = 500$
 $y = 500 + 300$
 $y = 800$

Nilai maksimum di titik $(300, 200)$
 $Z = 40x + 30y$
 $= 40 \cdot 300 + 30 \cdot 200$
 $= 12000 + 6000$
 $= 18000$
 Jadi: nilai maksimum adalah 18000 $(300, 200)$

5

| |
|----------------------|
| $2x - 3y = 30$ |
| $x \quad 15 \quad 0$ |
| $y \quad 0 \quad 10$ |

| |
|---------------------|
| $x - y = 6$ |
| $x \quad 6 \quad 0$ |
| $y \quad 0 \quad 6$ |

$(15, 0) (0, 10)$

7

10

$f(x, y) = 3x + 2y$

| |
|---------------------|
| $x + y = 9$ |
| $x \quad 9 \quad 0$ |
| $y \quad 0 \quad 9$ |

$(9, 0) (0, 9)$

| |
|----------------------|
| $2x - 3y = 30$ |
| $x \quad 15 \quad 0$ |
| $y \quad 0 \quad 10$ |

$(15, 0) (0, 10)$

| |
|----------------------|
| $x - y = 6$ |
| $x \quad 6 \quad 0$ |
| $-y \quad 0 \quad 6$ |

$f(2) = 3x + 2y = 6$

| |
|---------------------|
| $x \quad 2 \quad 0$ |
| $y \quad 0 \quad 3$ |

$(2, 0) (0, 3)$

Titik minimum di $(2, 7)$

$3x + 2y = f$

$3 \cdot 2 + 2 \cdot 7 = f$

$6 + 14 = f$

$f = 20$

Jadi nilai minimum = 20 dititik $(2, 7)$

Nia Agustina
X-TKJB
07.

~~50~~ (70)

1. $x+y \leq 8$ $2y-8x \leq 0$ $15y-3x \geq 0$
 $x+y=8$ $2y-8x=0$ $15y-3x=0$

| | | |
|---|---|---|
| x | 8 | 0 |
| y | 0 | 8 |

| | | |
|---|---|---|
| x | 0 | 2 |
| y | 0 | 8 |

| | | |
|---|---|---|
| x | 0 | 5 |
| y | 0 | 1 |

$(8,0)$ $(0,8)$ $(0,0)$ $(2,8)$ $(0,0)$ $(5,1)$

3

3

4. $4x+y \geq 20$ $x+y \leq 20$ $x+y \geq 10$ $x \geq 0 ; y \geq 0$
 $4x+y=20$ $x+y=20$ $x+y=10$

| | | |
|---|----|---|
| x | 0 | 5 |
| y | 20 | 0 |

| | | |
|---|----|----|
| x | 0 | 20 |
| y | 20 | 0 |

| | | |
|---|----|----|
| x | 0 | 10 |
| y | 10 | 0 |

$(0,20)$ $(5,0)$ $(0,20)$ $(20,0)$ $(0,10)$ $(10,0)$

10

$f(x) = 3x+4y \rightarrow 3x+4y=k \rightarrow$

| | | |
|---|---|---|
| x | 0 | 0 |
| y | 0 | 3 |

$(4,0)$ $(0,3)$

nilai maksimum dititik C $\rightarrow (0,20)$
 $f(x) = 3x+4y$
 $3 \cdot (0) + 4(20) = 80$

2) $g_1 = 6x + 5y = 30$
 $g_2 = y = 1$
 $g_3 = \text{melalui } (8,1) \text{ dan } (10,0)$

$$\frac{y - y_1}{y_2 - y_1} = \frac{x - x_1}{x_2 - x_1}$$

$$\frac{y - 1}{0 - 1} = \frac{x - 8}{10 - 8}$$

$$y - 1 = x - 8$$

$$2(y - 1) = x - 8$$

$$2y - 2 = x - 8$$

$$-x + 2y = -8 + 2$$

$$\frac{-x + 2y = -6}{x - 2y = 6} \quad \times (-1)$$

$$6x + 5y = 30$$

$$y = 1$$

$$x - 2y = 6$$

$$6x + 5y \geq 30$$

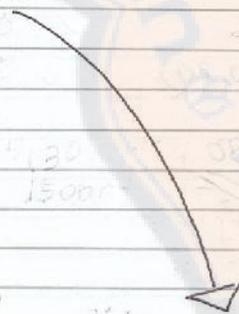
$$y \geq 1$$

$$x - 2y \leq 6$$

4. Uji titik pojok

| titik | $z = 40x + 30y$ | nilai maksimum dicapai di titik C |
|--------------|-----------------|-----------------------------------|
| A (0,0) | 0 | 18.000 |
| B (4000) | 16.000 | |
| C (300, 200) | 18.000 | $40(300) + 30(200) = 18.000$ |
| D (0, 500) | 15.000 | |

titik C



$$\begin{array}{r} 800x + 400y = 320000 \quad | \times 5 \\ 500x + 500y = 250000 \quad | \times 4 \end{array} \quad \begin{array}{r} 4000x + 2000y = 1600000 \\ 2000x + 2000y = 1000000 \\ \hline 2000x = 600000 \\ x = 300 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 500x + 500y = 250.000 \\ 500(300) + 500y = 250.000 \\ 150000 + 500y = 250.000 \end{array}$$

5. Nilai minimum dititik $P(2,2)$

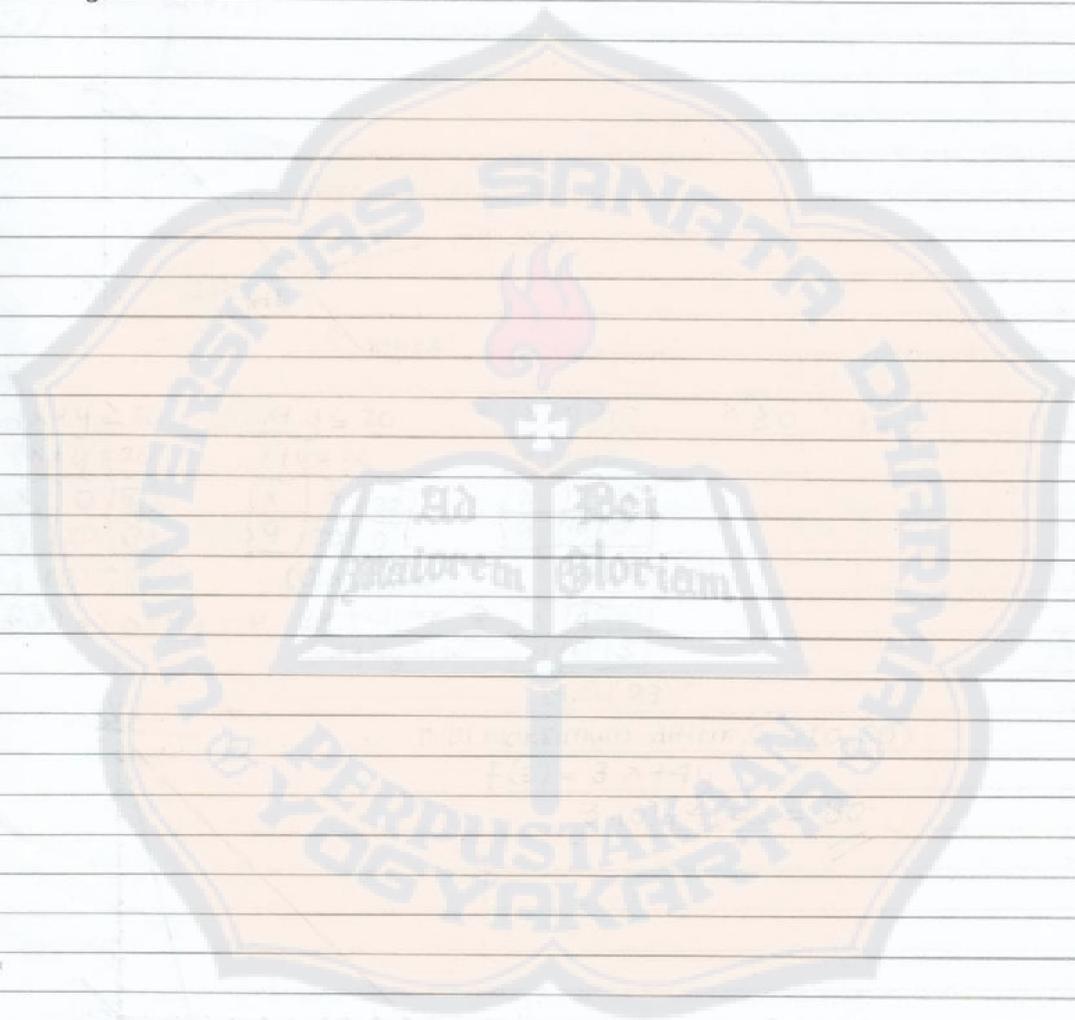
$$f(x,y) = 3x + 2y$$

$$\textcircled{5} \quad = 3(2) + 2(2)$$

$$= 6 + 4$$

$$= 10$$

dikerjakan disoal



(80) NOURIZAL @ XTKJB

1. $x+y \leq 8$ $2y-8x \leq 0$ $15y-3x \geq 0$ $0 \leq 2+x$ $0 \leq 4+x \leq 8$

$x+y=8$ $-8x+2y=0$ $-3x+15y=0$ $0 \leq 2+x$ $0 \leq 4+x \leq 8$

(10)

2. ~~scribble~~

garis A = ~~scribble~~ $6x+5y=80$ garis B = $y \geq 1$ garis C = $\frac{x-8}{10-8} = \frac{y-1}{0-1}$

$= 6x+5y \geq 80$ $= \frac{x-8}{2} = \frac{y-1}{-1}$

(10) $= -x+8 = 2y-2$

$= -x-2y = -2-8$

$= -x-2y = -10$

$= x+2y = 10$

$= x+2y \leq 10$

NOORISAL B XT57B

3. $4x + y \geq 20$ $x + y \leq 20$ $x + y \geq 10$ $x \geq 0$ $y \geq 0$

⑩ $4x + y = 20$ $x + y = 20$ $x + y = 10$ $x \geq 0$ $y \geq 0$

| | | | | |
|---|----|----|----|----|
| x | 0 | 5 | 10 | 20 |
| y | 20 | 15 | 10 | 0 |

| | | |
|---|----|----|
| x | 0 | 20 |
| y | 20 | 0 |

| | | |
|---|----|----|
| x | 0 | 10 |
| y | 10 | 0 |

$z = 3x + 4y$

~~$3x + 4y = 12$~~

| | | |
|---|---|---|
| x | 0 | 4 |
| y | 3 | 0 |

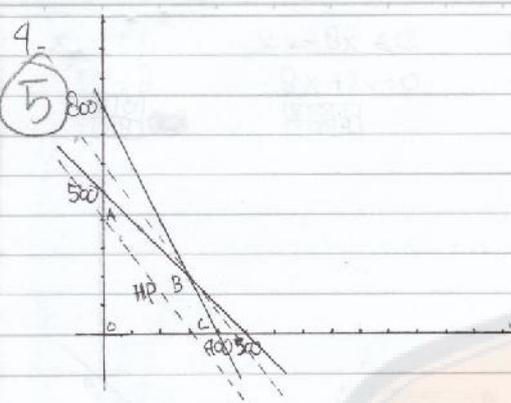
Nilai Maks di titik = A (0, 20)

$z = 3x + 4y$

$z(0) + 4(20) = 80$

NOUFIZAL - 8 XTKJB

4.



$Z = 40x + 30y$
 $400x + 300y = 1200$

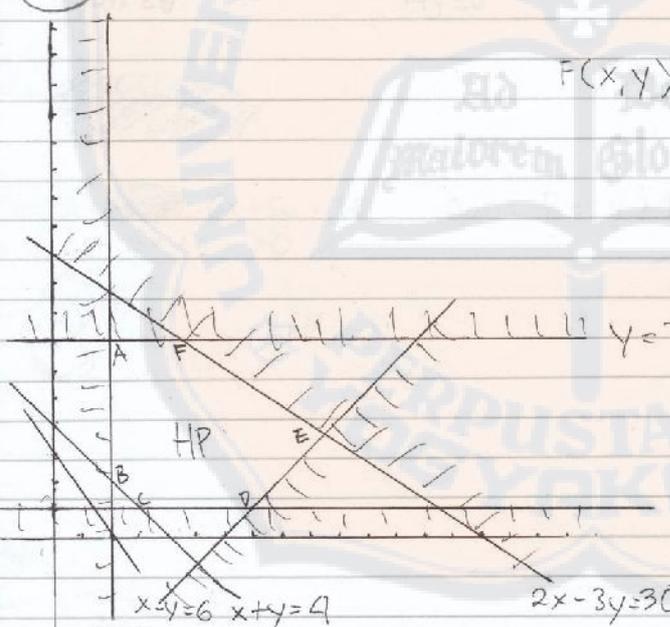
| | | |
|---|-----|-----|
| x | 300 | 0 |
| y | 0 | 400 |

nilai maks di titik B

titik B = $2x + y = 8$ $2x + y = 8$
 $x + y = 5$ $2(3) + y = 8$
 $x = 3$ $6 + y = 8$
 $y = 2$

titik B (3, 2)
 nilai maks = $40(300) + 30(200) = 18000$

5.



$F(x, y) = 3x + 2y$
 $= 3x + 2y = 6$

| | | |
|---|---|---|
| x | 2 | 0 |
| y | 0 | 3 |

nilai min di titik B

$F(x, y) = 3x + 2y$
 $3(2) + 2(2) = 10$
 $= 10$

Oktayon
XTKS
13

(70)

1. $x + y \leq 8$; $2y - 9x \leq 0$; $15y - 3x \geq 0$

| | | |
|---|---|---|
| x | b | d |
| 0 | 8 | 8 |

| | | |
|---|---|---|
| x | b | d |
| 0 | 0 | 4 |

| | | |
|---|---|---|
| x | b | d |
| 0 | 0 | 5 |

(0,0) (0,8) (8,0) (5,0)

2. $AB = (5, 6)$ $DE = (10, 5)$ $C = (0, 1)$

$= 6x + 5y = 30$ $= 5x + 10y = 50$ $x \geq 1$ $x \geq 0$

$= 6x + 5y \geq 30$ $= 1x + 2y = 10$ $y \geq 1$ $x \geq 0$

$= 1x + 2y \geq 10$

$6x + 5y \geq 30$; $1x + 2y \geq 10$; $y \geq 1$; $x \geq 0$

3. $z = 3x + 4y$, kendala: $x + y \geq 20$; $x + y \leq 20$; $x + y \geq 10$; $x \geq 0$; $y \geq 0$

| | | |
|---|----|----|
| x | b | d |
| 0 | 20 | 20 |

| | | |
|---|---|----|
| x | b | d |
| 0 | 0 | 20 |

| | | |
|---|---|----|
| x | b | d |
| 0 | 0 | 10 |

(0,0) (0,20) (20,0) (10,0)

Titik pojok: $z = 3x + 4y$

$A = (10, 0)$ 30

$B = (3\frac{1}{3}, 6\frac{2}{3})$ $10 + 8 = 18$

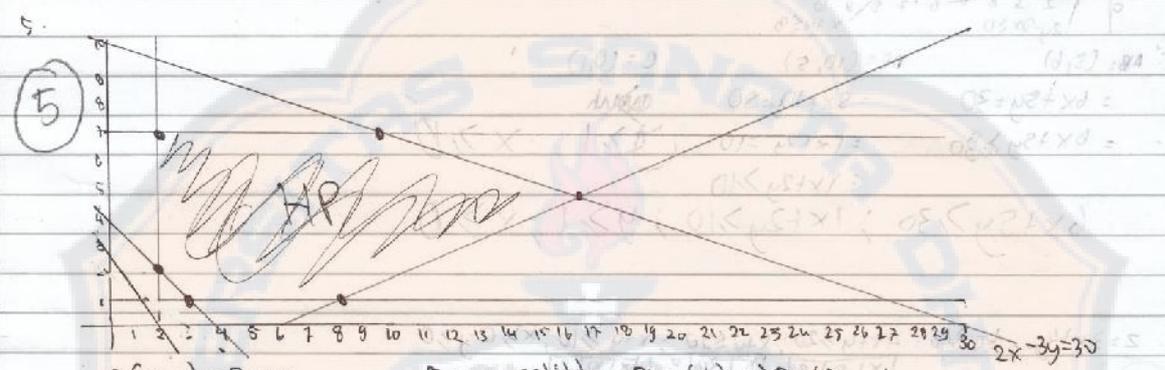
$C = (0, 20)$ 80

$D = (20, 0)$ 60

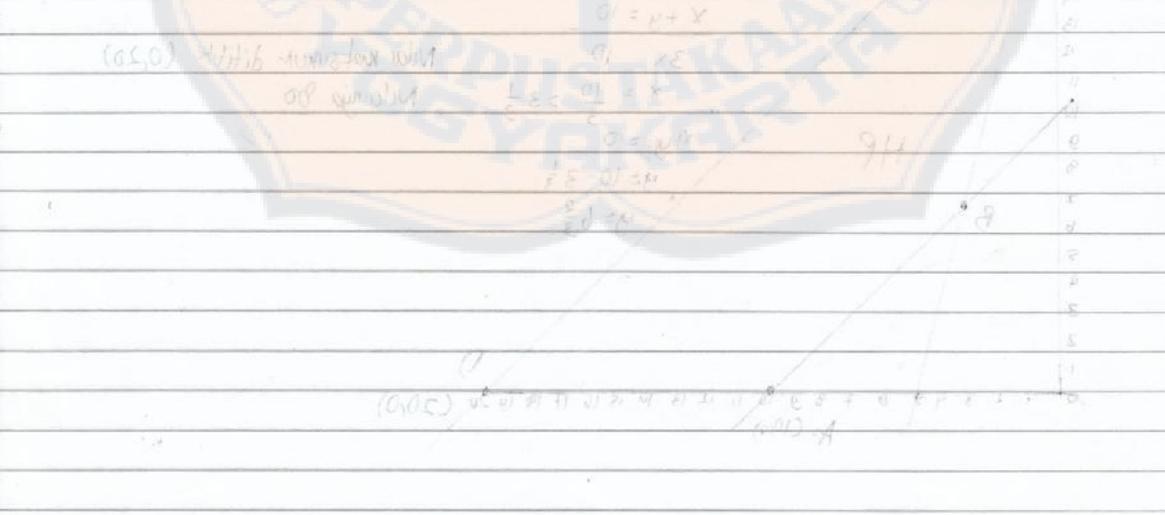
Nilai maksimum dititik $(0, 20)$
 Nilainya 80

4. Titik pojok $z = 40x + 30y$ Nilai maksimum = 19000
 G: (400, 0) 16000
 H: (0, 500) 15000
 I: (300, 200) 12000 + 6000 = 18000
 Diketik H = (300, 200)

10
 JG: $800x + 400y = 3200$ EL: $500x + 500y = 2500$ $2x + y = 800$ $x + y = 500$
 $8x + 4y = 3200$ $5x + 5y = 2500$ $x + y = 500$ $300y = 500$
 $2x + y = 800$ $x + y = 500$ $x = 300$ $y = 500 - 300$
 $y = 200$



Nilai Minimum di titik (2,2)
 $(2,2) \rightarrow 3x + 2y$
 $= 6 + 4$
 $= 10$ nilai minimumnya 10
 $(0,0) = 0$



Nama : Rhera Marlisa Ahmad
No : 27
Kelas : X TSB

100

1. $x+y \leq 8$ $2y - 8x \leq 0$ $15y - 3x \geq 0$
 $x+y = 8$ $2y - 8x = 0 \Rightarrow 15y - 3x = 0$

| | | |
|---|---|---|
| x | 0 | 8 |
| y | 8 | 0 |

| | | |
|---|---|---|
| x | 0 | 1 |
| y | 0 | 4 |

| | | |
|---|---|---|
| x | 0 | 5 |
| y | 0 | 1 |

2. $y=1 \Rightarrow y \geq 1$
 b. $6x+5y = 30 \Rightarrow 6x+5y \geq 30$
 c. $(0,1)$ $(0,0)$

| | | |
|---|----|-----|
| y | -1 | x-1 |
| y | -1 | x-1 |

| | | |
|---|----|-----|
| y | -1 | x-8 |
| 0 | -1 | 6-8 |

$2y - 2 = x - 8$
 $x + 2y = 4 - 2$
 $x + 2y = 2$

$x + 2y = 10 \Rightarrow x + 2y \leq 10$

3. $4x+y \geq 20$ $x+y \leq 20$ $x+y \geq 10$ $x \geq 0$
 $4x+y = 20$ $x+y = 20$ $4y = 10$ $y \geq 0$

| | | |
|---|----|---|
| x | 0 | 5 |
| y | 20 | 0 |

| | | |
|---|----|----|
| x | 0 | 20 |
| y | 20 | 0 |

| | | |
|---|----|----|
| x | 0 | 10 |
| y | 10 | 0 |

titik A = (0,0) titik C = (0,20)
 B = (20,0)
 $0: 4x+y \geq 20 \Rightarrow 4x+y = 20$
 $x+y \leq 20$
 $3x = 10$
 $x = 3,3$
 $y = 6,7$

Nilai Titik Potong

| Titik Potong | $5x+4y$ |
|--------------|---------------------|
| A (0,0) | 30 |
| B (20,0) | 60 |
| C (0,20) | 80 = Maks |
| D (3,3,6,7) | $9,9 + 26,8 = 36,7$ |

Nilai Maksimum di titik C

10

Titik pojok :

A = (0,0)
 B = (400,0) C = (300,200)
 D = (0,500)

$0 \leq x \leq 400$
 $0 \leq y \leq 500$
 $2x + y \leq 800$
 $x + y \leq 500$

Uji Titik Pojok

| Titik Pojok | $40x + 30y$ |
|-------------|--|
| B (400,0) | $40 \cdot 400 + 30 \cdot 0 = 16000$ |
| C (300,200) | $12000 + 600 = 18000$ → Nilai Maksimum |
| D (0,500) | $0 + 15000 = 15000$ |
| A (0,0) | 0 |

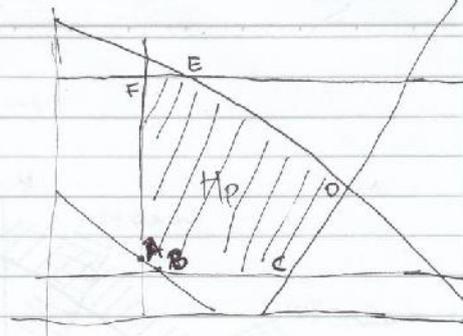
Jadi Nilai Maksimum di titik C dengan jumlah 18000

5. titik A = $x+y=4$ dan $x=2$

10

titik B = $2+y=4$ dan $x+y=4$
 $y=2$
 $x+1=4$
 $x=3$

titik C = $y=1$ dan $x-y=6$
 $x-1=6$
 $x=7$



titik D = $2x-3y=30$ | $2x-3y=30$
 $x+y=6$ | $2x-2y=12$ + $x+y=6$
 $-y=18$ $x-18=6$
 $y=-18$ $x=24$

titik E = $y=7$ dan $2x-3y=30$
 $2x-3 \cdot 7=30$
 $2x-21=30$
 $2x=51$
 $x=25,5$

Titik F = $y=7$ dan $x=2$

uji Titik pojok

| Titik pojok | $3x+2y$ |
|-------------|------------------|
| A (2,2) | $6+4=10$ Minimum |
| B (3,1) | $9+2=11$ |
| C (7,1) | $21+2=23$ |
| D (29,-18) | $72+(-36)=36$ |
| E (25,5,7) | $76+14=90,5$ |
| F (2,7) | $6+14=20$ |

Nilai Minimum terdapat pada titik A (2,2) dengan nilai 10
 Pertemuan antara garis $x+y=4$ dan $x=2$

Lampiran C. 2 Lembar Kuesioner Siswa

KUISONER

Nama : Latiev

Kelas : XTKJB

Sekolah : SMK N 2 DEPOK

Petunjuk : isilah semua pertanyaan-pertanyaan dibawah ini sesuai dengan pengalaman yang anda rasakan selama menggunakan modul GeoGebra untuk menyelesaikan masalah program linier.

1. Bagaimana perasaan Anda saat mengikuti proses pembelajaran dengan modul?

Boom !!

2. Apakah sebelumnya anda pernah menggunakan komputer, Geogebra4, atau aplikasi lainnya dalam pembelajaran matematika?

Saya pernah menggunakan komputer sebelumnya, tapi baru kali ini menggunakan Geogebra4

3. Bagaimana perasaan anda saat menyelesaikan masalah matematika dengan bantuan komputer (GeoGebra4)?

Seraja bermain game

4. Apakah Anda pernah mengajukan pertanyaan kepada guru (peneliti)? Pertanyaan apa yang anda sampaikan? Mengapa?

Pernah, misalnya menanyakan tentang Geogebra4 dan cara penggunaannya

5. Menurut anda, pembelajaran menggunakan modul GeoGebra4 ini semakin mudah atau susah? Mengapa?

Mudah, karena seperti menghitung dgn kalkulator

6. Berilah tanda centang (✓) pada skala pemahaman anda pada bagian-bagian berikut setelah anda mempelajari program linier dengan bantuan modul geogebra?

Keterangan :

TP : Tidak Paham P : Paham

CP : Cukup Paham SP : Sangat Paham

| No | Bagian - Bagian | TP | CP | P | SP | Alasan |
|----|--|----|----|---|----|--------|
| a | Menentukan / menggambar daerah penyelesaian suatu permasalahan program linier | | | ✓ | | |
| b | Menentukan sistem pertidaksamaan linier dari daerah HP yang sudah diketahui/digambar | | | ✓ | | |
| c | Menentukan titik dan nilai optimum dari daerah penyelesaian dan fungsi obyektif | | | ✓ | | |

| | | | | | | |
|---|--|--|--|---|--|----------------------------------|
| | | | | | | |
| d | Menggambar garis selidik dari fungsi obyektif |  |  | ✓ |  | ..... ..... ..... ..... |
| e | Menentukan titik dan nilai optimum menggunakan garis selidik |  |  | ✓ |  | ..... ..... ..... |

7. Apakah modul ini membantu anda dalam mempelajari Geogebra untuk menyelesaikan masalah matematika program linier? Berilah alasan anda!

Ya, kerana modulnya mudah dipahami

8. Apakah ada pengaruh positif yang dapat Anda petik dari pembelajaran kemarin? Apa contohnya?

Ada, insyalah tambah pengetahuan tentang aplikasi matematika (Geogebra)

9. Apa saran anda mengenai modul elektronik program linier yang telah anda gunakan?

(bentuk modul, pewarnaan, tulisan, bahasa)

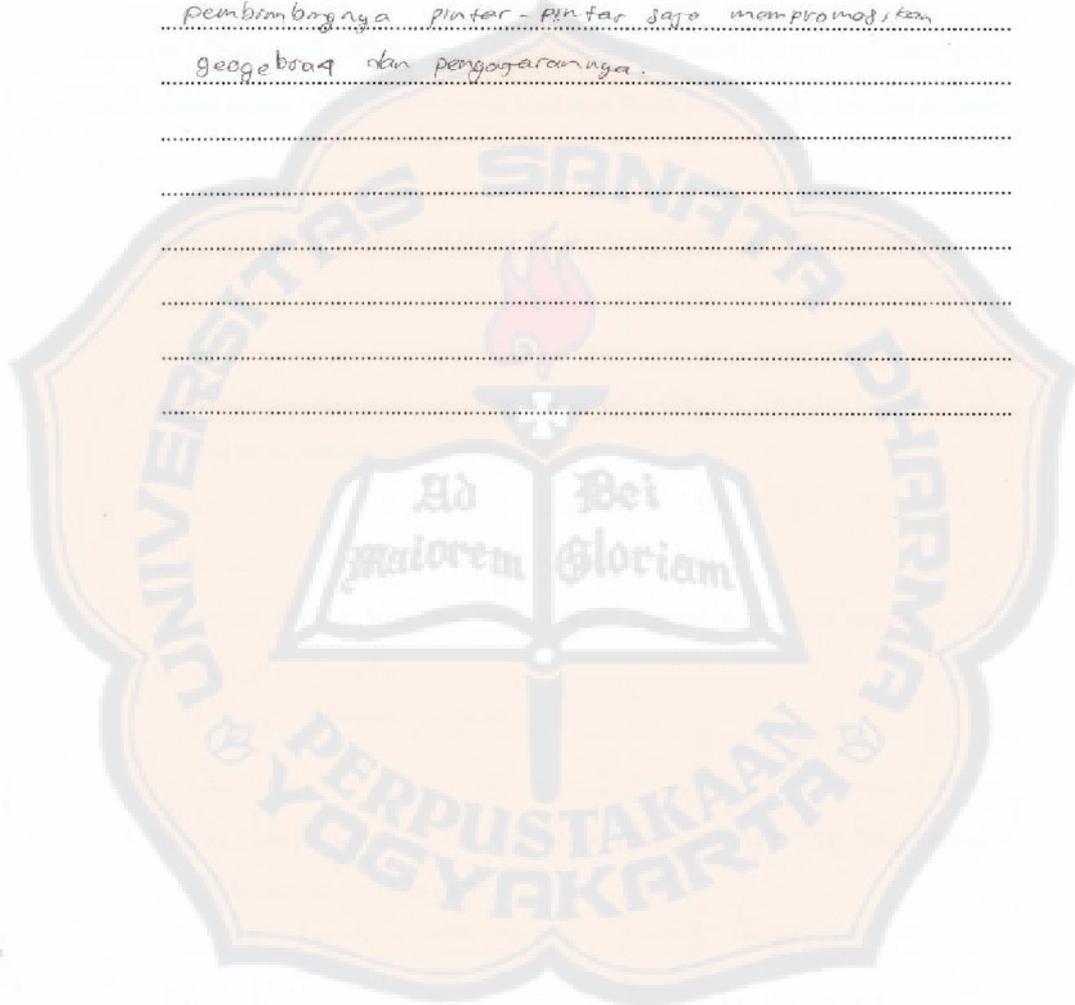
Materi di modul bisa di tambah dgn materi yang lain

10. Secara umum kesulitan manakah (lingkari salah satu nomer dan berikan alasannya) yang anda alami saat melakukan pembelajaran program linier dengan bantuan modul?

| No | Bagian - bagian | Alasan |
|----|---|--------|
| a | Memahami modul | |
| b | Mengikuti langkah dalam modul | |
| c | Pengoperasian Program | |
| d | Susah konsentrasi dalam mengikuti langkah-langkah dalam modul | |
| e | Lain-lain : | |
| | | |
| | | |
| | | |

11. Berikanlah kesan dan saran atas pembelajaran program linier dengan bantuan modul dan Geogebra4 yang telah kamu ikuti, sehingga pembelajaran dengan bantuan modul dan GeoGebra4, dapat membuat anda tertarik, mudah diikuti, dan mencapai tujuan pembelajaran!

Pembelajaran kemarin sudah cukup menarik, yang penting pembimbingnya pintar-pintar saja mempromosikan geogebra dan pengajarannya.



KUISONER

Nama : One K

Kelas :

Sekolah :

Petunjuk : isilah semua pertanyaan-pertanyaan dibawah ini sesuai dengan pengalaman yang anda rasakan selama menggunakan modul GeoGebra untuk menyelesaikan masalah program linier.

1. Bagaimana perasaan Anda saat mengikuti proses pembelajaran dengan modul?

Senang. menambah pengalaman bisa belajar matematika dgn cara yg berbeda

2. Apakah sebelumnya anda pernah menggunakan komputer, Geogebra4, atau aplikasi lainnya dalam pembelajaran matematika?

Belum

3. Bagaimana perasaan anda saat menyelesaikan masalah matematika dengan bantuan komputer (GeoGebra4)?

Senang dapat mencocokkan pekerjaan sendiri dgn geogebra 4

4. Apakah Anda pernah mengajukan pertanyaan kepada guru (peneliti)? Pertanyaan apa yang anda sampaikan? Mengapa?

Pernah -, cara " menginputkan soal ke geogebra

5. Menurut anda, pembelajaran menggunakan modul GeoGebra4 ini semakin mudah atau susah? Mengapa?

~~Susah~~ susah karena belum terbiasa, tp kalo sudah terbiasa dgn aplikasi ini akan mudah.

6. Berilah tanda centang (✓) pada skala pemahaman anda pada bagian-bagian berikut setelah anda mempelajari program linier dengan bantuan modul geogebra?

Keterangan :

TP : Tidak Paham P : Paham

CP : Cukup Paham SP : Sangat Paham

| No | Bagian - Bagian | TP | CP | P | SP | Alasan |
|----|--|----|----|---|----|-------------------------|
| a | Menentukan / menggambar daerah penyelesaian suatu permasalahan program linier |  |  | ✓ |  | ..... ..... ..... |
| b | Menentukan sistem pertidaksamaan linier dari daerah HP yang sudah diketahui/digambar |  |  | ✓ |  | ..... ..... ..... |
| c | Menentukan titik dan nilai optimum dari daerah penyelesaian dan fungsi obyektif |  |  | ✓ |  | ..... ..... ..... |

| | | | | | | |
|---|--|--|---|---|--|----------------------------------|
| | | | | | | |
| d | Menggambar garis selidik dari fungsi obyektif |  |  | ✓ |  | ..... ..... ..... ..... |
| e | Menentukan titik dan nilai optimum menggunakan garis selidik |  | ✓ |  |  | ..... ..... ..... |

7. Apakah modul ini membantu anda dalam mempelajari Geogebra untuk menyelesaikan masalah matematika program linier? Berilah alasan anda!

sedikit bingung bila belum diajarkan penggunaan Geogebra.

8. Apakah ada pengaruh positif yang dapat Anda petik dari pembelajaran kemarin? Apa contohnya?

dapat mencocokkan hasil kerja secara manual dengan hasil kerja menggunakan geogebra.

9. Apa saran anda mengenai modul elektronik program linier yang telah anda gunakan?

(bentuk modul, pewarnaan, tulisan, bahasa) → modul pada ~~aplikasi~~ lembar kerja.
 seharusnya pada bag. atas diberi judul
 misalnya : geogebra utk mencari titik pojok, geogebra
 utk mencari nilai max, dsb.

10. Secara umum kesulitan manakah (lingkari salah satu nomer dan berikan alasannya) yang anda alami saat melakukan pembelajaran program linier dengan bantuan modul?

| No | Bagian - bagian | Alasan |
|------------------------------------|---|--------------------------|
| a | Memahami modul | |
| b | Mengikuti langkah dalam modul | |
| <input checked="" type="radio"/> c | Pengoperasian Program | Belum Baru pertama kali. |
| d | Susah konsentrasi dalam mengikuti langkah-langkah dalam modul | |
| e | Lain-lain : | |
| | | |
| | | |
| | | |

11. Berikanlah kesan dan saran atas pembelajaran program linier dengan bantuan modul dan Geogebra4 yang telah kamu ikuti, sehingga pembelajaran dengan bantuan modul dan GeoGebra4, dapat membuat anda tertarik, mudah diikuti, dan mencapai tujuan pembelajaran!

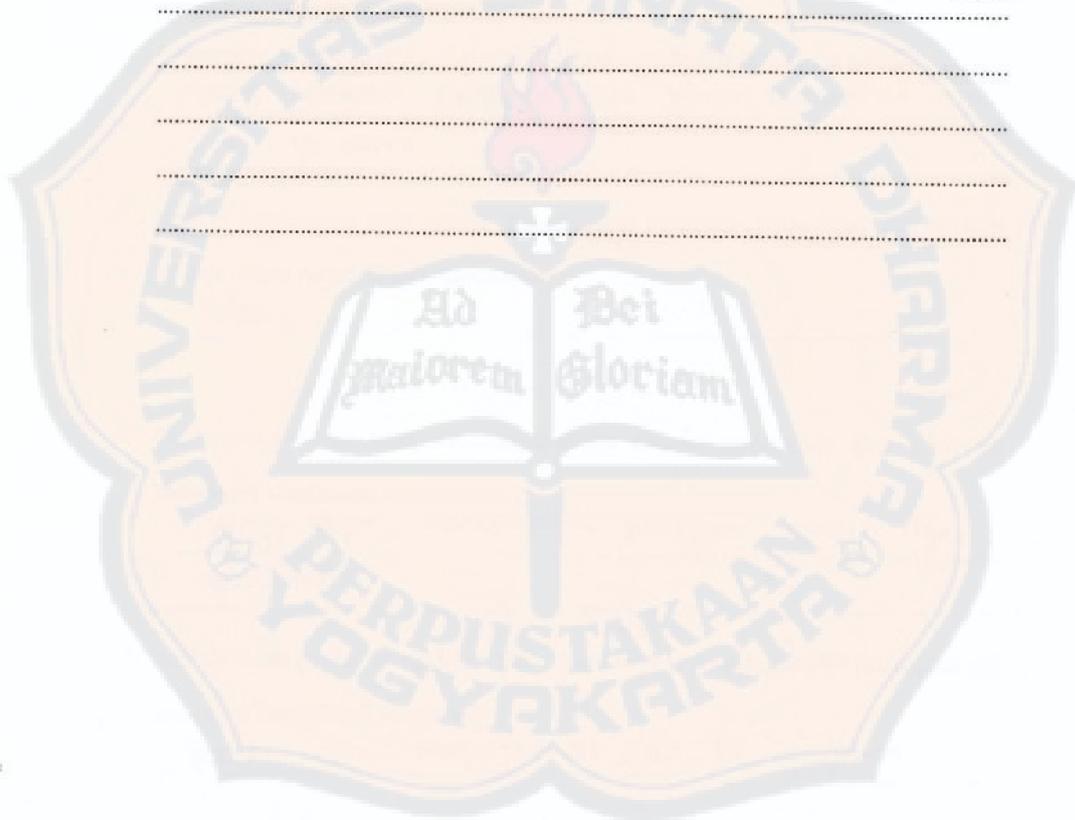
- Dibuat dengan desain yg lebih menarik

- ~~ada bagian~~ ~~atau~~ ~~perkembangan~~

- per latihan di beri judul

misal = latihan 1 = mencari titik pojok

Latihan 2 = mencari nilai max / min dst.



KUISONER

Nama : Rama Arista Putra
 Kelas : X TKJ B
 Sekolah : SMKN 2 DEPOK

Petunjuk : isilah semua pertanyaan-pertanyaan dibawah ini sesuai dengan pengalaman yang anda rasakan selama menggunakan modul GeoGebra untuk menyelesaikan masalah program linier.

1. Bagaimana perasaan Anda saat mengikuti proses pembelajaran dengan modul?
 Menyenangkan dan mengasyikkan.
2. Apakah sebelumnya anda pernah menggunakan komputer, Geogebra4, atau aplikasi lainnya dalam pembelajaran matematika?
 Pernah menggunakan kalkulator
3. Bagaimana perasaan anda saat menyelesaikan masalah matematika dengan bantuan komputer (GeoGebra4)?
 Senang , karena hasil / jawaban dapat dirori dengan cepat
4. Apakah Anda pernah mengajukan pertanyaan kepada guru (peneliti)? Pertanyaan apa yang anda sampaikan? Mengapa?
 Pernah . Tentang penggunaan rumus² yg ada di GeoGebra .
 Karena belum paham .

5. Menurut anda, pembelajaran menggunakan modul GeoGebra4 ini semakin mudah atau susah? Mengapa?

Kalau menggunakan Geogebra semakin mudah, karena dapat mencari hasil dengan lebih cepat.

6. Berilah tanda centang (✓) pada skala pemahaman anda pada bagian-bagian berikut setelah anda mempelajari program linier dengan bantuan modul geogebra?

Keterangan :

TP : Tidak Paham P : Paham

CP : Cukup Paham SP : Sangat Paham

| No | Bagian - Bagian | TP | CP | P | SP | Alasan |
|----|--|----|----|---|----|---|
| a | Menentukan / menggambar daerah penyelesaian suatu permasalahan program linier | | | ✓ | | Karena pada bar Geo- Gebra tinggal memasukkan pertidaksama- annya. |
| b | Menentukan sistem pertidaksamaan linier dari daerah HP yang sudah diketahui/digambar | | | ✓ | | tinggal mencari titik ² potongnya. |
| c | Menentukan titik dan nilai optimum dari daerah penyelesaian dan fungsi obyektif | | | ✓ | | tinggal melihat hasil pada GeoGebra. |

| | | | | | | |
|---|--|--|--|---|--|--------------------------------------|
| | | | | | | |
| d | Menggambar garis selidik dari fungsi obyektif | | | ✓ | | Anggal memasukkan nilai obyektifnya. |
| e | Menentukan titik dan nilai optimum menggunakan garis selidik | | | ✓ | | melihat hasil pada Geogebra. |

7. Apakah modul ini membantu anda dalam mempelajari Geogebra untuk menyelesaikan masalah matematika program linier? Berilah alasan anda!

Iya. Karena dengan menggunakan Geogebra, mencari hasil akan lebih mudah.

8. Apakah ada pengaruh positif yang dapat Anda petik dari pembelajaran kemarin? Apa contohnya?

dapat memahami aplikasi Geogebra. ~~meski~~

Ada.

9. Apa saran anda mengenai modul elektronik program linier yang telah anda gunakan?

(bentuk modul, pewarnaan, tulisan, bahasa)

rumus ada yg belum saya ketahui.

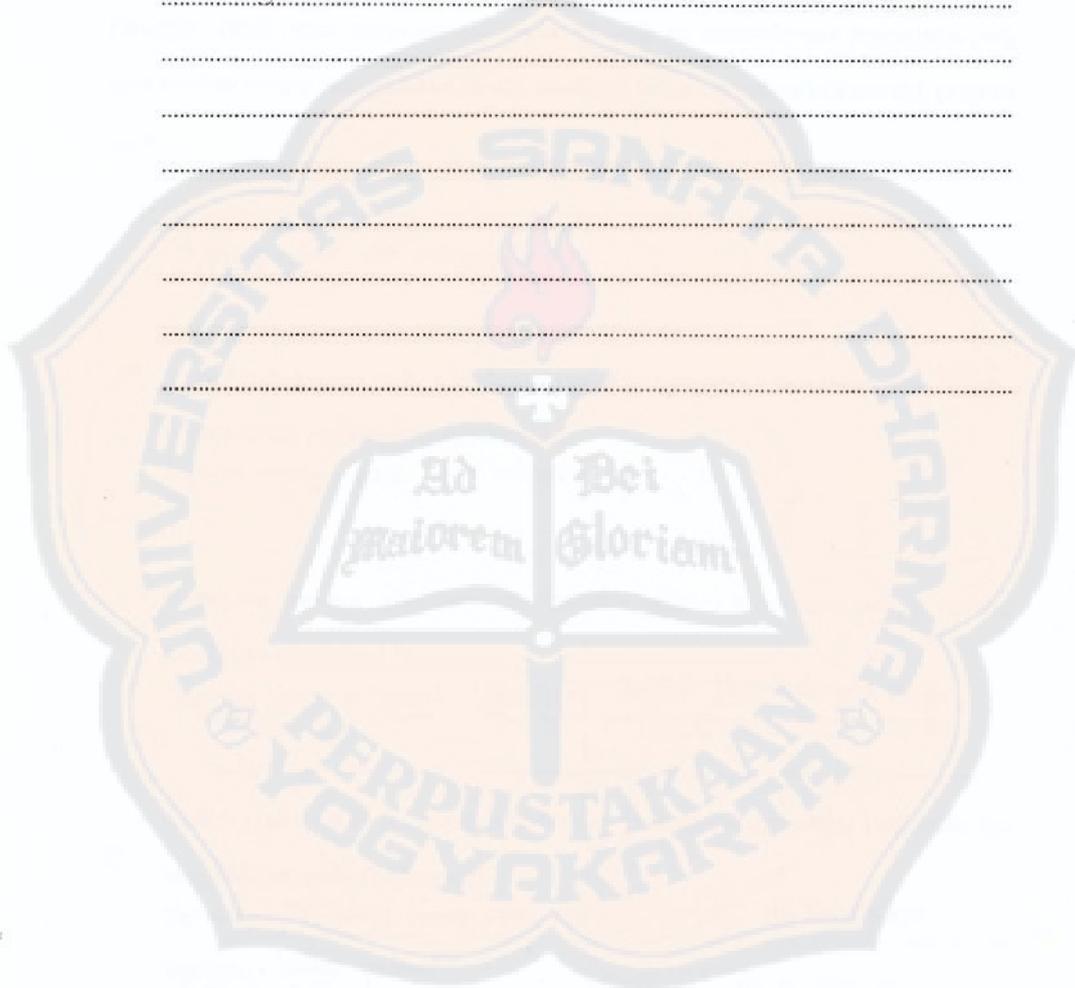
10. Secara umum kesulitan manakah (lingkari salah satu nomer dan berikan alasannya)

yang anda alami saat melakukan pembelajaran program linier dengan bantuan modul?

| No | Bagian - bagian | Alasan |
|----|---|---|
| a | Memahami modul | |
| b | Mengikuti langkah dalam modul | |
| c | Pengoperasian Program | |
| d | Susah konsentrasi dalam mengikuti langkah-langkah dalam modul | |
| e | Lain-lain : Jika ulangan dengan manual | karena akan menjadi lebih rumit lagi. Bismillahirrahmanirrahim. semoga bisa aja deh. hehe :) Amin |

11. Berikanlah kesan dan saran atas pembelajaran program linier dengan bantuan modul dan Geogebra4 yang telah kamu ikuti, sehingga pembelajaran dengan bantuan modul dan GeoGebra4, dapat membuat anda tertarik, mudah diikuti, dan mencapai tujuan pembelajaran!

Pembelajaran menggunakan modul elektronik sangat menyenangkan, karena jawaban² dapat dicari dengan lebih mudah.



KUISONER

Nama : Rara Amilia Shofia

Kelas : X TKJ B

Sekolah : STIK N 2 Depok Sleman

Petunjuk : isilah semua pertanyaan-pertanyaan dibawah ini sesuai dengan pengalaman yang anda rasakan selama menggunakan modul GeoGebra untuk menyelesaikan masalah program linier.

1. Bagaimana perasaan Anda saat mengikuti proses pembelajaran dengan modul?

Sangat senang! XD

2. Apakah sebelumnya anda pernah menggunakan komputer, Geogebra4, atau aplikasi lainnya dalam pembelajaran matematika?

Belum.

3. Bagaimana perasaan anda saat menyelesaikan masalah matematika dengan bantuan komputer (GeoGebra4)?

Senang juga tentunya. Karena ini pertama kalinya saya menggunakan program komputer untuk pembelajaran matematika.

4. Apakah Anda pernah mengajukan pertanyaan kepada guru (peneliti)? Pertanyaan apa yang anda sampaikan? Mengapa?

Pernah. Cara membuat garis selidik, ~~...~~ karena sewaktu itu saya tidak paham cara membuatnya.

5. Menurut anda, pembelajaran menggunakan modul GeoGebra4 ini semakin mudah atau susah? Mengapa?

Awalnya, saya berpikir ketika menggunakan GeoGebra4 akan sulit.
Ternyata, justru semakin mudah.

6. Berilah tanda centang (✓) pada skala pemahaman anda pada bagian-bagian berikut setelah anda mempelajari program linier dengan bantuan modul gogebra?

Keterangan :

TP : Tidak Paham P : Paham
CP : Cukup Paham SP : Sangat Paham

| No | Bagian - Bagian | TP | CP | P | SP | Alasan |
|----|--|----|----|---|----|-------------------------|
| a | Menentukan / menggambar daerah penyelesaian suatu permasalahan program linier |  |  | ✓ |  | ..... ..... ..... |
| b | Menentukan sistem pertidaksamaan linier dari daerah HP yang sudah diketahui/digambar |  |  | ✓ |  | ..... ..... ..... |
| c | Menentukan titik dan nilai optimum dari daerah penyelesaian dan fungsi obyektif |  |  | ✓ |  | ..... ..... ..... |

| | | | | | | |
|---|--|--|---|---|--|----------------------------------|
| | | | | | | |
| d | Menggambar garis selidik dari fungsi obyektif |  |  | ✓ |  | ..... ..... ..... ..... |
| e | Menentukan titik dan nilai optimum menggunakan garis selidik |  | ✓ |  |  | ..... ..... ..... ..... |

7. Apakah modul ini membantu anda dalam mempelajari Geogebra untuk menyelesaikan masalah matematika program linier? Berilah alasan anda!

Cukup membantu. Dengan adanya modul saya lebih paham dalam penggunaan program Geogebra 4

8. Apakah ada pengaruh positif yang dapat Anda petik dari pembelajaran kemarin? Apa contohnya?

Iya. Dengan GeoGebra, mengerjakan soal program linier bisa lebih cepat.

9. Apa saran anda mengenai modul elektronik program linier yang telah anda gunakan?

(bentuk modul, pewarnaan, tulisan, bahasa)

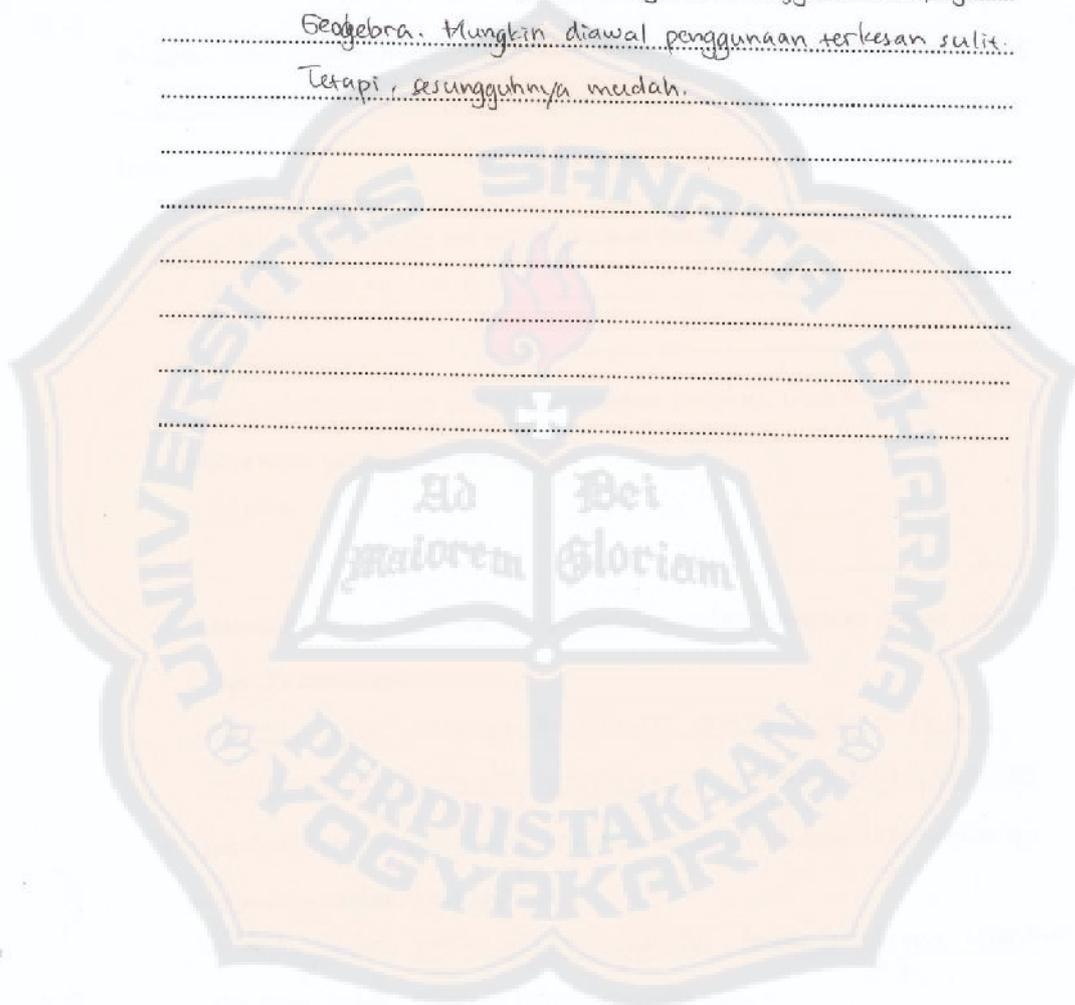
Menurut saya, mengenai modul elektroniknya sudah bagus.
 mungkin, font-nya yang perlu sedikit diperbesar.

10. Secara umum kesulitan manakah (lingkari salah satu nomer dan berikan alasannya) yang anda alami saat melakukan pembelajaran program linier dengan bantuan modul?

| No | Bagian - bagian | Alasan |
|----|---|---|
| a | Memahami modul | |
| b | Mengikuti langkah dalam modul | |
| c | Pengoperasian Program | |
| d | Susah konsentrasi dalam mengikuti langkah-langkah dalam modul | Karena saat pembelajaran untuk pertama kalinya saya sering kesulitan konsentrasi. |
| e | Lain-lain : | |
| | | |
| | | |
| | | |

11. Berikanlah kesan dan saran atas pembelajaran program linier dengan bantuan modul dan Geogebra4 yang telah kamu ikuti, sehingga pembelajaran dengan bantuan modul dan GeoGebra4, dapat membuat anda tertarik, mudah diikuti, dan mencapai tujuan pembelajaran!

Kesan : saya merasa sangat senang bisa menggunakan program
 Geogebra. Mungkin diawal penggunaan terkesan sulit.
 Tetapi, sesungguhnya mudah.



KUISONER

Nama : Yudita Sani

Kelas : X TKJ B

Sekolah : SMK N 2 DEPOK

Petunjuk : isilah semua pertanyaan-pertanyaan dibawah ini sesuai dengan pengalaman yang anda rasakan selama menggunakan modul GeoGebra untuk menyelesaikan masalah program linier.

1. Bagaimana perasaan Anda saat mengikuti proses pembelajaran dengan modul?

Saya merasa agak kesulitan saat mengikuti proses pembelajaran dengan modul.

2. Apakah sebelumnya anda pernah menggunakan komputer, Geogebra4, atau aplikasi lainnya dalam pembelajaran matematika?

Belum pernah

3. Bagaimana perasaan anda saat menyelesaikan masalah matematika dengan bantuan komputer (GeoGebra4)?

Saya merasa lebih mudah saat menyelesaikan masalah matematika dengan bantuan komputer (GeoGebra4)

4. Apakah Anda pernah mengajukan pertanyaan kepada guru (peneliti)? Pertanyaan apa yang anda sampaikan? Mengapa?

Tentang cara pengoperasian program karena saya baru mengenal program ini.

5. Menurut anda, pembelajaran menggunakan modul GeoGebra4 ini semakin mudah atau susah? Mengapa?

Menurut saya semakin mudah, karena kita tidak perlu susah menghitung, tinggal memasukkan angka ke komputer maka komputer yang akan mengerjakan

6. Berilah tanda centang (✓) pada skala pemahaman anda pada bagian-bagian berikut setelah anda mempelajari program linier dengan bantuan modul geogebra?

Keterangan :

TP : Tidak Paham P : Paham

CP : Cukup Paham SP : Sangat Paham

| No | Bagian - Bagian | TP | CP | P | SP | Alasan |
|----|--|----|----|---|----|--|
| a | Menentukan / menggambar daerah penyelesaian suatu permasalahan program linier | | | | ✓ | Karena hanya tinggal memasukkan persamaannya saja. |
| b | Menentukan sistem pertidaksamaan linier dari daerah HP yang sudah diketahui/digambar | | ✓ | | | Karena tidak perlu melakukan proses penghitungan |
| c | Menentukan titik dan nilai optimum dari daerah penyelesaian dan fungsi obyektif | | | ✓ | | Karena hanya tinggal menginputkan ke komputer |

| | | | | | | |
|---|--|--|--|---|--|---|
| | | | | | | |
| d | Menggambar garis selidik dari fungsi obyektif | | | ✓ | | Karena hanya tinggal menginputkan ke komputer |
| e | Menentukan titik dan nilai optimum menggunakan garis selidik | | | ✓ | | Karena hanya tinggal menggeser garis selidik. |

7. Apakah modul ini membantu anda dalam mempelajari Geogebra untuk menyelesaikan masalah matematika program linier? Berilah alasan anda!

Ya, karena saya menjadi lebih paham tentang program linier setelah mempelajari modul ini.

8. Apakah ada pengaruh positif yang dapat Anda petik dari pembelajaran kemarin? Apa contohnya?

Saya menjadi lebih paham karena saya menjadi tau mengenai software yang dapat membantu mengerjakan soal matematika

9. Apa saran anda mengenai modul elektronik program linier yang telah anda gunakan?

(bentuk modul, pewarnaan, tulisan, bahasa)

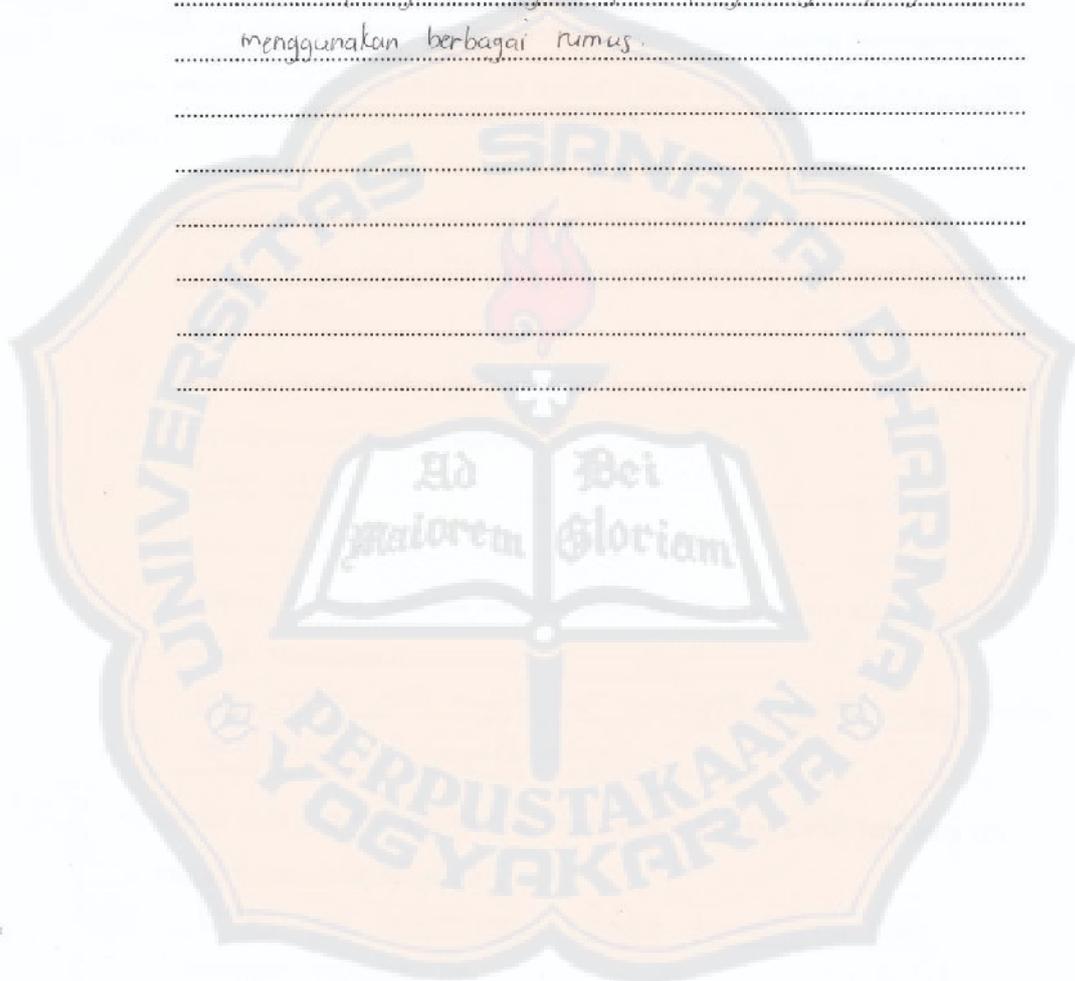
..... Lebih baik tampilannya diperbaiki dengan pewarnaan yang
 lebih baik.

10. Secara umum kesulitan manakah (lingkari salah satu nomer dan berikan alasannya) yang anda alami saat melakukan pembelajaran program linier dengan bantuan modul?

| No | Bagian - bagian | Alasan |
|----|---|---------------------------------------|
| a | Memahami modul | |
| b | Mengikuti langkah dalam modul | |
| c | Pengoperasian Program | Karena saya baru mengenal program ini |
| d | Susah konsentrasi dalam mengikuti langkah-langkah dalam modul | |
| e | Lain-lain : | |

11. Berikanlah kesan dan saran atas pembelajaran program linier dengan bantuan modul dan Geogebra4 yang telah kamu ikuti, sehingga pembelajaran dengan bantuan modul dan GeoGebra4, dapat membuat anda tertarik, mudah diikuti, dan mencapai tujuan pembelajaran!

Pembelajaran dengan GeoGebra4 sangat menarik karena tidak dipusingkan dengan proses penghitungan yang menggunakan berbagai rumus.



Lampiran C. 3 Foto Penelitian



Peneliti dan guru membantu siswa jika siswa kurang paham.



Peneliti memberikan petunjuk mengaktifkan Geogebra di modul.



Siswa fokus memperhatikan laptop.



Guru membantu peneliti mengamati siswa



Ekspresi senang siswa saat pembelajaran



Peneliti memberikan instruksi kepada siswa



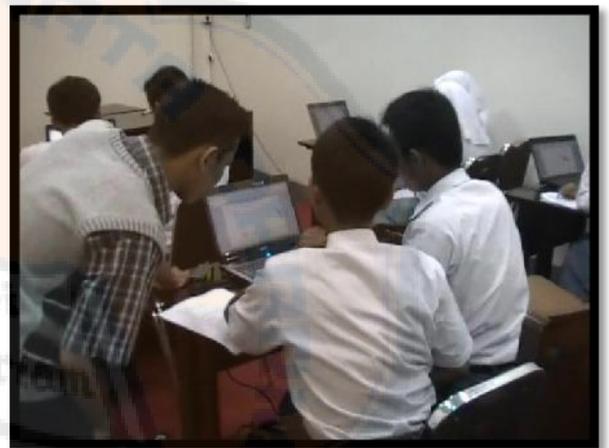
Peneliti memberikan penjelasan kepada siswa



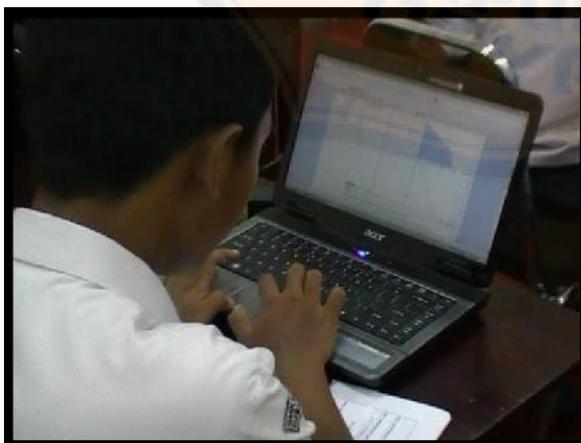
Kegiatan pembelajaran yang dilakukan siswa



Peneliti mengamati kegiatan siswa



Peneliti memberikan penjelasan kepada siswa



Siswa menggeser garis selidik di GeoGebra



Peneliti memberikan penjelasan kepada siswa

Lampiran D

1. Lampiran D. 1 Ijin BAPPEDA
2. Lampiran D. 2 Ijin FKIP



Lampiran D. 1 Ijin BAPPEDA



PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN
 BADAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN DAERAH
(BAPPEDA)
 Alamat : Jl. Parasamya No. 1 Beran, Tridadi, Sleman 55511
 Telp. & Fax. (0274) 868800 e-mail : bappeda@slemankab.go.id

SURAT IZIN
 Nomor : 07.0 / Bappeda / 0783 / 2012

**TENTANG
 PENELITIAN**

KEPALA BADAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN DAERAH

Dasar : Keputusan Bupati Sleman Nomor: 55/Kep.KD/H/A/2003 tentang Izin Kuliah Kerja Nyata, Praktek Kerja Lapangan dan Penelitian.

Menunjuk : Surat dari u.b. Dejan, Ketua Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan & Ilmu Pendidikan USD Yogyakarta. Nomor: 025/Pnl/Kajur/USD/XII/2012. Tanggal: 26 Februari 2012. Hal: Permohonan Ijin Penelitian.

MENGIZINKAN :

Kepada :
 Nama : **SUKO BARYOTO ADI RAHARJO**
 No. Mhs/NIM/NIP/NIK : 071414059
 Program/Tingkat : S1
 Instansi/Perguruan Tinggi : USD Yogyakarta
 Alamat Instansi/Perguruan Tinggi : Kampus III USD, Paingan, Maguwoharjo, Depok, Sleman, Yogyakarta
 Alamat Rumah : Trunuh, Trunuh Klaten Selatan, Klaten
 No. Telp/HP : 085729091609
 Untuk : Mengadakan penelitian dengan judul:
**"RANCANGAN DAN PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN
 GEOGEBRA UNTUK MENYELESAIKAN MASALAH PROGRAM
 LINIER KELAS X DI SMK NEGERI 2 DEPOK"**

Lokasi : SMK Negeri 2 Depok, Kab. Sleman
 Waktu : Selama 3 (tiga) bulan mulai tanggal: 15 Maret 2012 s/d
 15 Juni 2012

Dengan ketentuan sebagai berikut :

1. *Wajib melapor diri kepada pejabat pemerintah setempat (Camat/ Kepala Desa) atau kepala instansi untuk mendapat petunjuk seperlunya.*
2. *Wajib menjaga tata tertib dan mentaati ketentuan-ketentuan setempat yang berlaku.*
3. *Wajib menyampaikan laporan hasil penelitian berupa 1 (satu) CD format PDF kepada Bupati diserahkan melalui Kepala Bappeda*
4. *Izin tidak disalahgunakan untuk kepentingan-kepentingan di luar yang direkomendasikan.*
5. *Izin ini dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila tidak dipenuhi ketentuan-ketentuan di atas.*

Demikian izin ini dikeluarkan untuk digunakan sebagaimana mestinya, diharapkan pejabat pemerintah/ non pemerintah setempat memberikan bantuan seperlunya.

Setelah selesai pelaksanaan penelitian Saudara wajib menyampaikan laporan kepada kami 1 (satu) bulan setelah berakhirnya penelitian.

Dikeluarkan di : Sleman
 Pada Tanggal : 15 Maret 2012
 A.n. Kepala BAPPEDA Kab. Sleman
 Ka. Bid. Pengendalian & Evaluasi
 u.b.
 Ka. Sub Bid. Litbang



Sri Nurhidayah, S.Si, MT
 Penata Tk. I, III/d
 NIP. 19670703 199603 2 002

Tembusan Kepada Yth :

1. Bupati Sleman (sebagai laporan)
2. Ka. Kantor Kesatuan Bangsa Kab. Sleman
3. Ka. Dinas Pendidikan, Pemuda & OR Kab. Sleman
4. Ka. Bid. Sosbud Bappeda Kab. Sleman
5. Camat Kec. Depok
6. Ka. SMA N 2 Depok
7. Dekan Fak. Keguruan & Ilmu Pendidikan – USD Yk
8. Peringgal

Lampiran D. 2 Ijin FKIP



JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
(J P M I P A)

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SANATA DHARMA

Kampus III USD, Paingan, Maguwoharjo, Depok, Sleman 55284 Telp. (0274) 883037 ; 883968

Nomor : 025/Pnlr/Kajur/USD/XII/2012

Lamp. : -----

Hal : Permohonan Ijin Penelitian

Kepada
Yth. Walikota Yogyakarta
cq. Ka. Dinas Perijinan Kota Yogyakarta

Dengan hormat,

Dengan ini kami memohonkan ijin bagi mahasiswa kami,

Nama : Suko Baryoto Adi Raharjo
NIM : 071414059
Program Studi : Pendidikan Matematika
Jurusan : PMIPA
Semester : X Tahun Akademik Genap 2011/2012

untuk melaksanakan Penelitian dalam rangka persiapan penyusunan Skripsi, dengan ketentuan sebagai berikut:

Lokasi : SMK 2 Negeri Depok
Waktu : Maret - April 2012
Topik/Judul : Rancangan dan Pengembangan Modul Pembelajaran Geogebra untuk Menyelesaikan Masalah Progal Linier Kelas X di SMK Negeri 2 Depok

Atas perhatian dan ijin yang diberikan, kami ucapkan terima kasih.

Yogyakarta, 26 Februari 2012
u.b. Dekan
Ketua Jurusan Pendidikan MIPA



Drs. A. Atmadi, M.Si.

Tembusan:

1. Kepala Sekolah SMK Negeri 2 Depok
2. Dekan FKIP