

**PENINGKATAN KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP
MATEMATIS MELALUI MODEL PEMBELAJARAN
CONCEPT ATTAINMENT PADA SISWA SMA**

SKRIPSI

Diajukan Oleh:

MIRA MAULIANA BETRA
NIM. 150205053
Mahasiswi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Prodi Pendidikan Matematika



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
DARUSSALAM, BANDA ACEH
2021 M/1443 H**

**PENINGKATAN KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS
MELALUI MODEL PEMBELAJARAN *CONCEPT ATTAINMENT*
PADA SISWA SMA**

SKRIPSI

Diajukan kepada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK)
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh
Sebagai Beban Studi untuk memperoleh Gelar Sarjana
dalam Ilmu Pendidikan Matematika

Oleh

MIRA MAULIANA BETRA

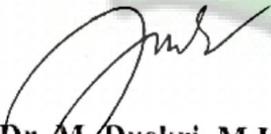
NIM. 150205053

Mahasiswi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Program Studi Pendidikan Matematika

Disetujui Oleh :

Pembimbing I,

Pembimbing II,


Dr. M. Duskri, M.Kes.
NIP. 197009291994021001


Susanti, S.Pd.I., M.Pd.
NIDN. 1318088601

**PENINGKATAN KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS
MELAU MODEL PEMBELAJARAN *CONCEPT ATTAINMENT*
PADA SISWA SMA**

SKRIPSI

Telah Diuji Oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK) UIN Ar-Raniry dan Dinyatakan Lulus
serta Diterima sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1)
dalam Ilmu Pendidikan Matematika

Pada Hari/Tanggal:

Rabu, 29 Desember 2021
25 Jumadil Awal 1443 Hijriah

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi:

Ketua,

Sekretaris,



Dr. M. Duskri, M.Kes.
NIP. 197009291994021001



Darwani, M.Pd.
NIP. 199011212019032015

Penguji I,

Penguji II,



Susanti, S.Pd.I., M.Pd.
NIDN. 1318088601



Khusnul Safrina, S.Pd.I., M.Pd.
NIDN. 2001098704

Mengetahui

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry
Darussalam Banda Aceh



Dr. Muslim Razali, SH, M.Ag
NIP. 195903091989031001



**KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN (FTK)
DARUSSALAM-BANDA ACEH
Telp: (0651) 755142, fask: 7553020**

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH/SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mira Mauliana Betra
NIM : 150205053
Prodi : Pendidikan Matematika
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan
Judul Skripsi : Peningkatan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis melalui Model Pembelajaran *Concept Attainment* pada Siswa SMA

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggungjawabkan.
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah orang lain.
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya.
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggung jawab atas karya ini.

Bila dikemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dipertanggungjawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Banda Aceh, 8 Desember 2021

Yang Menyatakan,



Mira Mauliana Betra
NIM. 150205053

ABSTRAK

Nama : Mira Mauliana Betra
NIM : 150205053
Fakultas/Prodi : Tarbiyah dan Keguruan/ Pendidikan Matematika
Judul : Peningkatan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis melalui Model Pembelajaran *Concept Attainment* pada Siswa SMA
Tanggal sidang : 29 Desember 2021
Tebal skripsi : 228 Halaman
Pembimbing I : Dr. M. Duskri, M. Kes.
Pembimbing II : Susanti, S. Pd. I., M.Pd
Kata kunci : Pemahaman Konsep, Model Pembelajaran *Concept Attainment*.

Kemampuan pemahaman konsep matematis adalah salah satu kemampuan penting yang harus dimiliki oleh siswa untuk dapat menyelesaikan berbagai permasalahan yang ada. Fakta yang didapat nyatanya kemampuan pemahaman konsep matematis siswa masih tergolong rendah, sehingga diperlukan suatu model pembelajaran yang dapat membantu siswa dalam meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematis mereka. Model pembelajaran *concept attainment* merupakan suatu model pembelajaran yang dapat membantu siswa dalam meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa. Tujuan dari penelitian ini yaitu: 1) untuk mengetahui adanya peningkatan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa setelah diterapkan model pembelajaran *concept attainment*; 2) untuk mengetahui perbedaan kemampuan pemahaman konsep matematis yang diterapkan model pembelajaran *concept attainment* lebih baik dibandingkan pembelajaran konvensional. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimen dengan rancangan *Quasi Eksperimen* dan desain *Pretest Posttest Equivalent Group Design*. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI SMAN 2 Seunagan. Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan *random sampling*. Pada penelitian ini sampelnya terdiri dari dua kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pengumpulan data dengan menggunakan tes kemampuan pemahaman konsep matematis. Hasil penelitian pada hipotesis 1 diperoleh $t_{hitung} = 14,526$ dan $t_{tabel} = 1,74$, hasil ini berakibat $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $14,526 > 1,74$, sehingga dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *concept attainment* dapat meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa. Hipotesis 2 diperoleh $t_{hitung} = 3,293$ dan $t_{tabel} = 1,69$, hasil ini berakibat $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $3,293 > 1,69$, sehingga dapat disimpulkan bahwa kemampuan pemahaman konsep matematis siswa dengan diterapkan model pembelajaran *concept attainment* lebih baik dibandingkan dengan pembelajaran konvensional.

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah, segala puji bagi Allah SWT atas segala nikmat dan karuniaNya yang telah dilimpahkan kepada kita semua, terutama kepada penulis sendiri sehingga dengan karunia tersebut penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini. Shalawat dan salam semoga tercurah kepada baginda Nabi Muhammad SAW yang merupakan sosok yang amat mulia yang menjadi penuntun semua manusia. Berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini dengan judul **“Peningkatan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis melalui Model Pembelajaran *Concept Attainment* pada Siswa SMA”**.

Tujuan penulisan skripsi ini adalah untuk memenuhi beban studi yang diperlukan untuk mencapai gelar sarjana (S-1) pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK), skripsi ini selesai berkat adanya dukungan, dorongan, bantuan, inspirasi dan semangat dari berbagai pihak. Dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Muslim Razali, S.H., M.Ag selaku Dekan FTK beserta seluruh karyawan yang bertugas di FTK UIN Ar-Raniry yang telah membantu kelancaran penelitian ini;
2. Bapak Dr. M. Duskri, M.Kes, selaku ketua Program Studi (Prodi) Pendidikan Matematika dan seluruh dosen Prodi Pendidikan Matematika UIN Ar-Raniry yang telah memberikan bimbingan serta membantu kelancaran penelitian ini; serta seluruh dosen program studi pendidikan

matematika UIN Ar-Raniry yang telah membekali penulis dengan ilmu yang bermanfaat.

3. Bapak Dr. M. Duskri, M.Kes dan Ibu Susanti, S.Pd.I., M.Pd. selaku pembimbing skripsi yang telah meluangkan waktu dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan sabar dan tanpa pamrih;
4. Ibu Cut Intan Salasiyah, S.Ag., M.Pd. selaku penasehat akademik yang telah meluangkan waktu, membimbing dan memberi nasihat serta motivasi dalam penyusunan skripsi;
5. semua pihak yang telah banyak membantu, namun tidak dapat disebut satu persatu.

Semoga bimbingan, bantuan dan dukungan yang telah diberikan kepada penulis senantiasa Allah lipat gandakan pahalanya. Penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan dalam penulisan skripsi ini sehingga kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan agar skripsi ini menjadi salah satu karya ilmiah yang bermanfaat bagi setiap insan di masa yang akan datang.

Banda Aceh, 8 Desember 2021
Peneliti,

Mira Mauliana Betra
NIM. 150205053

DAFTAR ISI

LEMBARAN JUDUL	i
PENGESAHAN PEMBIMBING	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah	9
C. Tujuan Penelitian	10
D. Manfaat Penelitian	10
E. Definisi Operasional	11
BAB II LANDASAN TEORITIS	14
A. Karakteristik Teoritis	14
B. Pembelajaran Matematika SMA	16
C. Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis	18
D. Model Pembelajaran <i>Concept Attainment</i>	22
E. Materi Program Linear	28
F. Hubungan Kemampuan Pemahaman Konsep dengan Model Pembelajaran <i>Concept Attainment</i>	45
G. Penerapan Model Pembelajaran <i>Concept Attainment</i> yang dapat Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa.	47
H. Penelitian Relevan	49
I. Hipotesis Penelitian	51
BAB III METODE PENELITIAN	53
A. Rancangan Penelitian	53
B. Populasi dan Sampel	54
C. Instrumen Penelitian	55
D. Teknik Pengumpulan Data	58
E. Teknik Analisis Data	58
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	67
A. Deskripsi Penelitian	67
B. Deskripsi Hasil Penelitian	67
C. Pembahasan.....	100
D. Keterbatasan Penelitian.....	109

BAB IV PENUTUP	110
A. Simpulan	110
B. Saran	110
DAFTAR KEPUSTAKAAN	112
LAMPIRAN-LAMPIRAN	115
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	213



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	: Penerapan Model Pembelajaran <i>Concept Attainment</i> Terhadap Indikator Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa.....	47
Tabel 3.1	: Rancangan Penelitian	54
Tabel 3.2	: Rubrik Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa ...	55
Tabel 3.3	: Kriteria Nilai <i>Gain Score</i> Hake	63
Tabel 4.1	: Hasil Penskoran <i>Pre-test</i> dan <i>Post-test</i> Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Kelas Eksperimen.....	67
Tabel 4.2	: Hasil <i>Pre-test</i> Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Kelas Eksperimen dengan Menggunakan MSI (<i>Excel</i>).....	68
Tabel 4.3	: Hasil <i>Post-test</i> Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Kelas Eksperimen dengan Menggunakan MSI (<i>Excel</i>).....	69
Tabel 4.4	: Hasil <i>Pre-test</i> dan <i>Post-test</i> Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Kelas Eksperimen	69
Tabel 4.5	: Daftar Distribusi Frekuensi Nilai <i>Pre-Test</i> Siswa Kelas Eksperimen	71
Tabel 4.6	: Pengolahan Uji Normalitas Sebaran Data Nilai <i>Pre-Test</i> Siswa Kelas Eksperimen	72
Tabel 4.7	: Daftar Distribusi Frekuensi Nilai <i>Post-Test</i> Siswa Kelas Eksperimen	74
Tabel 4.8	: Pengolahan Uji Normalitas Sebaran Data Nilai <i>Post-Test</i> Siswa Kelas Eksperimen	75
Tabel 4.9	: Hasil Penskoran <i>Pre-test</i> dan <i>Post-test</i> Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Kelas Kontrol	76
Tabel 4.10	: Hasil <i>Pre-test</i> Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Kelas Kontrol dengan Menggunakan MSI (<i>Excel</i>)	77
Tabel 4.11	: Hasil <i>Post-test</i> Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Kelas Kontrol dengan Menggunakan MSI (<i>Excel</i>)	77
Tabel 4.12	: Hasil <i>Pre-test</i> dan <i>Post-test</i> Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Kelas Kontrol	78
Tabel 4.13	: Daftar Distribusi Frekuensi Nilai <i>Pre-Test</i> Siswa Kelas Kontrol	79
Tabel 4.14	: Pengolahan Uji Normalitas Sebaran Data Nilai <i>Pre-Test</i> Siswa Kelas Kontrol	80
Tabel 4.15	: Daftar Distribusi Frekuensi Nilai <i>Post-Test</i> Siswa Kelas Kontrol	82
Tabel 4.16	: Pengolahan Uji Normalitas Sebaran Data Nilai <i>Post-Test</i> Siswa Kelas Kontrol	83
Tabel 4.17	: Hasil <i>Pre-test</i> Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Kelas Eksperimen dan Kontrol.....	86
Tabel 4.18	: Hasil <i>N-Gain</i> Kelas Eksperimen	88
Tabel 4.19	: Persentase <i>Pre-Test</i> berdasarkan Indikator Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Kelas Eksperimen	89

Tabel 4.20	: Persentase <i>Post-Test</i> berdasarkan Indikator Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Kelas Eksprimen	89
Tabel 4.21	: Hasil <i>N-Gain</i> Kelas Kontrol	92
Tabel 4.22	: Persentase <i>Pre-Test</i> berdasarkan Indikator Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Kelas Kontrol	93
Tabel 4.23	: Persentase <i>Post-Test</i> berdasarkan Indikator Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Kelas Kontrol	93
Tabel 4.24	: Beda Nilai <i>Pre-Test</i> dan <i>Post Test</i> Kelas Eksperimen	96
Tabel 4.25	: Nilai Mean dan Standar Deviasi Kelas Eksperimen dan Kontrol.....	98



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	: Hasil Tes Kemampuan Awal Siswa	6
Gambar 4.1	: Diagram Persentase Skor <i>Pre-Test</i> dan <i>Post-Test</i> Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Kelas Eksperimen	90
Gambar 4.2	: Diagram Persentase Skor <i>Pre-Test</i> dan <i>Post-Test</i> Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Kelas Kontrol	94
Gambar 4.3	: Hasil Jawaban Siswa pada Indikator Menyatakan Ulang Suatu Konsep.....	104
Gambar 4.4	: Hasil Jawaban Siswa pada Indikator Mengklasifikasikan Objek Sesuai dengan Konsepnya.....	105
Gambar 4.5	: Hasil Jawaban Siswa pada Indikator Menyajikan Konsep dalam Berbagai Bentuk Representasi	105
Gambar 4.6	: Hasil Jawaban Siswa pada Indikator Mengembangkan Syarat Dan Syarat Cukup dari Suatu Konsep.....	106
Gambar 4.7	: Hasil Jawaban Siswa pada Indikator Menggunakan dan Memanfaatkan serta Memilih Prosedur atau Operasi Tertentu.....	106
Gambar 4.8	: Hasil Jawaban Siswa pada Indikator Mengaplikasikan Konsep Dalam Pemecahan Masalah	107

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	: Surat Keputusan Skripsi Mahasiswa dari Dekan	115
Lampiran 2	: Surat Permohonan Izin Mengadakan Penelitian dari Dekan..	116
Lampiran 3	: Surat Izin Mengumpulkan Data dari CABDIN Nagan Raya.	117
Lampiran 4	: Surat Keterangan telah Melakukan Penelitian dari Sekolah..	118
Lampiran 5	: Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).....	119
Lampiran 6	: Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)	133
Lampiran 7a	: Soal <i>Pre-Test</i> Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis.	145
Lampiran 7b	: Kunci Jawaban <i>Pre-Test</i> Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis	146
Lampiran 8a	: Soal <i>Post-Test</i> Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis	154
Lampiran 8b	: Kunci Jawaban <i>Post-Test</i> Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis	155
Lampiran 9	: Lembar Bukti Validasi dari Dosen	162
Lampiran 10	: Lembar Bukti Validasi dari Guru Matematika	170
Lampiran 11	: Jawaban <i>Pre-Test</i> Siswa	178
Lampiran 12	: Jawaban LKPD-1 Siswa.....	180
Lampiran 13	: Jawaban LKPD-2 Siswa.....	183
Lampiran 14	: Jawaban LKPD-3 Siswa.....	188
Lampiran 15	: Jawaban <i>Post-Test</i> Siswa	192
Lampiran 16	: Data Ordinal dan Interval	195
Lampiran 17	: Daftar Tabel <i>Chi</i>	207
Lampiran 18	: Daftar Tabel F	208
Lampiran 19	: Daftar Tabel z	209
Lampiran 20	: Daftar Tabel t	210
Lampiran 21	: Foto Penelitian	211

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Keterampilan atau kemampuan sangat diperlukan era globalisasi saat ini sebagai penyeimbang perkembangan zaman, untuk itu setiap orang harus bisa beradaptasi dengan kemajuan yang ada agar tidak ketinggalan zaman. Untuk mencapai itu semua manusia harus memiliki integritas, profesionalitas dan kreativitas yang di asah dan di kembangkan dalam dunia pendidikan. Banyak pelajaran yang diberikan dalam dunia pendidikan salah satunya ialah matematika. Matematika merupakan salah satu cabang ilmu pengetahuan yang mempunyai peranan penting dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, baik sebagai alat bantu dalam penerapan-penerapan bidang ilmu lain maupun dalam pengembangan matematika itu sendiri.¹

Matematika memiliki peranan penting dalam kehidupan, bahkan pelajaran matematika ini merupakan ibu dari pelajaran lainnya tidak heran kalau matematika diajarkan dari tingkatan dasar hingga perguruan tinggi. Keberhasilan pembelajaran matematika dapat diukur dari keberhasilan siswa yang mengikuti kegiatan pembelajaran tersebut. Keberhasilan itu dapat dilihat dari tingkat pemahaman, penguasaan materi, serta prestasi belajar siswa. Semakin tinggi

¹ Muhammad Daut Siagian. "Kemampuan Koneksi Matematik dalam Pembelajaran Matematika". *Jurnal MES (Mathematics Education and Science)*, Vol. 2, No. 1, Oktober 2016. Diakses pada tanggal 25 januari 2019 dari situs: <https://jurnal.uisu.ac.id/index.php/mesuisu/article/view/117/94>

pemahaman dan penguasaan materi serta prestasi belajar maka semakin tinggi pula tingkat keberhasilan pembelajaran.

Pembelajaran matematika di jenjang pendidikan menengah bertujuan agar siswa dapat: (1) Memahami konsep matematika; (2) Menggunakan pola sebagai dugaan dalam penyelesaian masalah dan mampu membuat generalisasi berdasarkan fenomena atau data yang ada; (3) Menggunakan penalaran pada sifat, melakukan manipulasi matematika, baik dalam penyederhanaan, maupun menganalisis komponen yang ada dalam pemecahan masalah dalam konteks matematika ataupun di luar matematika; (4) Mengkomunikasikan gagasan, penalaran serta mampu menyusun bukti matematika dengan menggunakan kalimat lengkap, simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah; (5) Memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, yaitu rasa ingin tahu, perhatian, dan minat dalam mempelajari matematika, serta sikap ulet dan percaya diri dalam pemecahan masalah; (6) Memiliki sikap dan perilaku yang sesuai dengan nilai-nilai dalam matematika; (7) Melakukan kegiatan-kegiatan motorik yang menggunakan pengetahuan matematika; dan (8) Menggunakan alat peraga sederhana ataupun hasil teknologi untuk melakukan kegiatan-kegiatan matematika.² Tujuan pembelajaran itu ada tentu untuk dicapai oleh setiap siswa, dan guru harus menyadari perannya agar semua itu tercapai.

² Kementerian pendidikan dan kebudayaan Republik Indonesia, *buku guru matematika smp/MTs kelas VII (edisi revisi)*, (Jakarta : kementerian pendidikan dan kebudayaan, 2017), h. 14-16.

Kemampuan pemahaman konsep merupakan bagian yang cukup penting dalam pembelajaran matematika. Hal tersebut dapat dilihat dari tujuan pembelajaran matematika dijenjang pendidikan menengah. Siswa yang memiliki pemahaman konsep yang bagus akan mengetahui lebih dalam tentang ide-ide matematika yang masih terselubung. Pengetahuan yang dipelajari dengan pemahaman akan memberikan dasar dalam pembentukan pengetahuan baru sehingga dapat digunakan dalam memecahkan masalah-masalah baru, setelah terbentuknya pemahaman dari sebuah konsep, siswa dapat memberikan pendapat, menjelaskan suatu konsep. Hal ini memberikan pengertian bahwa materi-materi yang diajarkan kepada siswa bukan hanya sebagai hafalan sebagaimana yang diungkapkan oleh Marpaung (dalam Alam) matematika tidak ada artinya bila hanya dihafalkan, namun lebih dari itu dengan pemahaman siswa dapat lebih mengerti akan konsep materi pelajaran itu sendiri.³

Pemahaman konsep merupakan dasar dan tahapan penting dalam rangkaian pembelajaran matematika. Penekanan utama pembelajaran matematika adalah bagaimana agar siswa mengerti konsep-konsep matematika dengan lebih baik. Agar siswa mampu memahami konsep matematika, maka pembelajaran matematika harus mampu memberikan kesempatan siswa untuk mengkonstruksi konsep matematika, sehingga siswa tidak hanya dijejali materi matematika abstrak yang membuat siswa sulit untuk memahami pelajaran matematika.

³ Burhan Iskandar Alam, "Peningkatan Kemampuan Pemahaman dan Komunikasi Matematika Siswa SD Melalui Pendekatan Realistic Mathematics Education (RME)". Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika FMIPA UNY (2012).

Kenyataannya, salah satu yang menjadi aspek permasalahan matematika pada masa sekarang adalah hasil belajar matematika siswa yang masih menengah ke bawah. Hasil PISA (*Program for International Student Assessment*) yang diselenggarakan oleh OECD (*Organization for Economic Cooperation and Development*) untuk mengevaluasi sistem pendidikan dari 72 negara di seluruh dunia. Ada tiga kompetensi dasar yang diuji yaitu membaca, matematika, dan sains. Hasil kompetensi matematika pelajar Indonesia berada di peringkat ke-63 dari 72 negara. Hal ini meningkat jika dibandingkan dengan hasil PISA pada tahun 2012, dimana kompetensi matematika meningkat dari 375 poin di tahun 2012 menjadi 386 poin di tahun 2015.⁴ Pada tahun 2018 kompetensi matematika kembali menurun menjadi 379 poin. Berdasarkan data tersebut dapat diketahui skor Indonesia masih di bawah rerata negara-negara OECD dan peringkat Indonesia dari banyaknya negara yang ikut serta dalam PISA masih berada di peringkat yang rendah.

Rendahnya hasil belajar siswa Indonesia dapat dilihat juga dari hasil survei yang dilakukan oleh TIMSS (*Trends In Internasional Mathematics and Science Study*) pada tahun 2011 yang mencatat data prestasi matematika siswa kelas VIII Indonesia berada di peringkat ke 36 dari 42 negara dengan skor 386 dari skor rata-rata internasional 500⁵. Begitu juga yang terjadi pada hasil UN (Ujian Nasional)

⁴ Kemendikbud, *Peringkat dan Capaian PISA Indonesia Mengalami Peningkatan*, (Jakarta:2016). Diakses pada tanggal 15 agustus 2018 dari situs: <https://www.kemdikbud.go.id>.

⁵ Nizam, *Ringkasan Hasil-Hasil Asesmen Belajar dari Hasil UN, PISA, TIMSS, dan INAP*, (Pusat Penilaian Pendidikan Badan Penelitian dan Pengembangan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan: 2016), diakses pada tanggal 21 Mei 2019 dari situs:<https://puspendik.kemdikbud.go.id>

tahun 2019, berdasarkan hasil Grafik Capaian Nasional Pusat Penilaian Pendidikan UN tahun 2019 mengalami kenaikan dari pada tahun 2018 untuk jenjang SMA/MA jurusan IPA tetapi hasil tersebut masih lebih rendah dari pada hasil UN SMA/MA jurusan IPA tahun 2017. Selain itu, nilai matematika masih menjadi nilai terendah dari pelajaran lainnya baik untuk SD/MI, SMP/MTS, SMA/MA, dan SMK data tersebut berdasarkan hasil Grafik Capaian Nasional Pusat Penilaian Pendidikan UN tahun 2019.⁶

Hasil rata-rata nilai UN (Ujian Nasional) matematika SMAN 2 Seunagan adalah 29,89 sedangkan hasil nilai rata-rata UN matematika di Nagan Raya adalah 30,42 dan Nagan Raya menduduki posisi ke tiga terendah dari semua Kabupaten/Kota yang ada di Aceh. Sementara itu hasil nilai rata-rata UN matematika di Aceh adalah 32,36 dan Aceh menduduki posisi ke dua terendah dari seluruh provinsi yang ada di Indonesia. Data tersebut berdasarkan hasil dari laporan UN 2019 Pusat Penilaian Pendidikan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.⁷

Rendahnya hasil UN dari data di atas, dapat diketahui juga bahwa kemampuan pemahaman konsep siswa masih rendah. Karena dari soal-soal UN dapat mengukur tingkat pemahaman matematis siswa melalui soal-soal HOTS

⁶ Berdasarkan data dari Pusat Penilaian Pendidikan Kemdikbud. Diakses pada tanggal 10 Oktober 2019 dari situs:<https://hasilun.puspendik.kemdikbud.go.id>

⁷ Berdasarkan data dari Pusat Penilaian Pendidikan..., 10 Oktober 2019.

(*High Order Thinking Skills*) yang digunakan untuk UN. Soal-soal HOTS ini memuat soal untuk mengukur salah satunya kemampuan memahami konsep.⁸

Berdasarkan hasil observasi awal yang telah peneliti lakukan di SMAN 2 Seunagan menunjukkan bahwa kemampuan pemahaman konsep siswa masih sangat rendah. Peneliti memberikan tes yang berbentuk uraian yang diadaptasi dari sebuah skripsi⁹. Soal yang diberikan saat tes adalah:

1. Carilah suku ke-100 dari barisan aritmetika 2, 5, 8, 11, ...
2. Diketahui barisan aritmetika 1, 3, 5, 7, $u_n = 225$. Tentukan banyaknya suku (n).
3. Carilah jumlah 25 suku yang pertama dari deret aritmetika: $44 + 40 + 36 + 32 + \dots$

The image shows three columns of handwritten mathematical work. The first column solves for the 100th term of an arithmetic sequence with $a=2$ and $b=3$. The second column finds the number of terms n for a sequence starting at 1 with $u_n=225$ and $b=2$. The third column calculates the sum of the first 25 terms of a sequence starting at 44 with $b=-4$.

Gambar 1.1 : Hasil tes kemampuan awal siswa

⁸ Nurdinah Hanifah, *Prosiding Seminar Nasional "Membangun Generasi Emas 2045 yang Berkarakter dan Melek IT" dan Pelatihan "Berpikir Suprarasional"* (Sumedang: UPI Sumedang Press. 2018) Hlm.365.

⁹ Rezky Pahdi, "Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Two Stay - Two Stray (TSTS)* Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Barisan dan Deret Aritmetika Pada Siswa Kelas X SMA Negeri 8 Banda Aceh Tahun Pelajaran 2016 M", *Skripsi*, (Banda Aceh: Universitas Islam Negeri Ar-Raniry, 2016).

Dari hasil tes awal yang diikuti oleh 20 siswa, siswa yang dapat mengerjakan soal sesuai dengan indikator kemampuan pemahaman konsep matematis, seperti indikator menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi, hanya 25% siswa yang mampu menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi. Indikator selanjutnya mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup dari suatu konsep, hanya 20% siswa yang mampu mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup dari suatu konsep. Dan indikator menggunakan dan memanfaatkan serta memilih prosedur atau operasi tertentu, hanya terdapat 15% siswa yang mampu menggunakan dan memanfaatkan serta memilih prosedur atau operasi tertentu.

Berdasarkan data tersebut dapat dilihat bahwa kemampuan pemahaman konsep matematika siswa masih tergolong rendah. Faktor penyebab rendahnya pemahaman konsep siswa diantaranya guru ketika menyampaikan konsep matematika dengan pembelajaran konvensional kurang dalam melibatkan siswa untuk melakukan proses berpikir dalam menemukan suatu konsep. Kemudian dalam proses pembelajaran, guru juga belum berorientasi pada siswa sehingga siswa tidak dapat membangun stimulus dalam menemukan ide-ide pada kegiatan penemuan konsep. Hal ini menyebabkan siswa tidak dapat menggunakan suatu konsep pada permasalahan yang berbeda karena siswa cenderung menghafal konsep dari pada memahaminya. Siswa yang menganggap matematika itu sulit, cenderung malas untuk memperhatikan guru dalam proses pembelajaran serta ada kemungkinan di mana guru kurang dalam menggunakan model pembelajaran yang cocok. Oleh sebab itu, guru harus mampu menggunakan model

pembelajaran yang sesuai sehingga dapat membangun kemampuan pemahaman konsep. Salah satu cara untuk membantu siswa dalam memahami konsep matematika yang baik sehingga mampu meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematika siswa adalah dengan menggunakan model pembelajaran *Concept Attainment*.

Model Pembelajaran *Concept Attainment* adalah model pembelajaran yang dirancang untuk menata atau menyusun data sehingga konsep-konsep penting dapat dipelajari dengan baik dan efisien. Model ini bertujuan untuk membantu siswa dalam memahami suatu konsep tertentu. Dan juga untuk membantu siswa dalam mengidentifikasi apa yang diketahui dan tidak diketahui, sehingga siswa bisa menganalisis konsep matematika yang akan dipakai dan bagaimana cara menyelesaikan permasalahan matematika yang ada. Pemahaman konsep siswa yang baik diharapkan dapat membantu siswa dalam menyelesaikan permasalahan matematika yang ada.

Pada prinsipnya, model pembelajaran *concept attainment* adalah suatu model mengajar yang menggunakan data untuk memberikan pemahaman konsep kepada siswa, dimana guru mengawali pengajaran dengan cara menyajikan data atau contoh, kemudian guru meminta kepada siswa untuk mengamati dan menguji data atau contoh tersebut dengan tujuan siswa mampu menguasai konsep yang terdapat pada contoh-contoh tersebut. Jadi, siswa bukan menemukan konsep baru, tetapi menguasai konsep-konsep yang sudah ada, melalui pengamatan terhadap contoh-contoh. Rangkaian proses pembelajaran model *Concept Attainment* ini mendorong siswa untuk lebih aktif dalam mengumpulkan informasi yang relevan

dengan topik yang diajarkan sehingga menuntut mereka agar dapat menyelesaikan permasalahan yang terdapat dalam matematika.

Berdasarkan hasil penelitian terdahulu, beberapa studi telah mengungkapkan model pembelajaran *Concept Attainment* dalam pembelajaran matematika. Hasil penelitian Dini Palupi Putri tentang model pembelajaran *Concept Attainment* dalam meningkatkan pemahaman konsep matematika menyimpulkan bahwa model pembelajaran *Concept Attainment* dalam meningkatkan pemahaman konsep matematika siswa terus meningkat dan mencapai hasil ketuntasan belajar¹⁰. Wiyono dalam penelitiannya tentang pembelajaran matematika model *Concept Attainment* meningkatkan kemampuan pemecahan masalah materi segitiga menyimpulkan bahwa peningkatan kemampuan pemecahan masalah yang belajar dengan model *Concept Attainment* lebih baik dari peningkatan kemampuan pemecahan masalah yang diajarkan tanpa pembelajaran model *Concept Attainment*¹¹

Berdasarkan permasalahan di latar belakang mendorong peneliti tertarik untuk melakukan sebuah penelitian dengan judul “**Peningkatan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Melalui Model Pembelajaran *Concept Attainment* pada Siswa SMA**”.

B. Rumusan Masalah

¹⁰ Dini Palupi Putri . “Model Pembelajaran *Concept Attainment* dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematika”. *Jurnal Tatsqif*, Vol. 15, No. 1, Juni 2015.

¹¹ Wiyono. “Pembelajaran Matematika Model *Concept Attainment* Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Materi Segitiga”. *Journal of Educational Research and Evaluation*, Vol. 2, Tahun 2013.

Berdasarkan uraian latar belakang masalah yang dikemukakan di atas, maka permasalahan yang akan diteliti adalah:

1. Apakah terdapat peningkatan kemampuan pemahaman konsep matematis setelah diterapkan model pembelajaran *Concept Attainment* pada siswa SMA?
2. Apakah kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang telah diterapkan model pembelajaran *Concept Attainment* lebih baik dari pada kemampuan pemahaman konsep matematis yang diterapkan pembelajaran konvensional?

C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini memiliki tujuan yang hendak dicapai. Tujuan tersebut adalah:

1. Untuk mengetahui peningkatan kemampuan pemahaman konsep matematis setelah diterapkan model pembelajaran *Concept Attainment* pada siswa SMA.
2. Untuk mengetahui kemampuan pemahaman konsep matematis yang diterapkan model pembelajaran *Concept Attainment* dan kemampuan pemahaman konsep matematis yang diterapkan pembelajaran konvensional.

D. Manfaat Penelitian

1. Bagi guru dapat memberikan alternatif berupa model pembelajaran, khususnya bagi guru matematika dalam meningkatkan mutu pendidikan yang baik dimasa yang akan datang.

2. Bagi siswa, diharapkan dapat menjadi salah satu motivasi dan daya tarik terhadap mata pelajaran matematika untuk meningkatkan dan mengembangkan kemampuan pemahaman koneksi matematis.
3. Bagi sekolah, secara tidak langsung dapat meningkatkan hasil belajar siswa serta memperoleh pengetahuan baru untuk proses pembelajaran berikutnya
4. Bagi penulis, berguna untuk menambah pengetahuan dan pengalaman keterampilan mengenai model pembelajaran.

E. Definisi Operasional

1. Kemampuan Pemahaman Konsep

Kemampuan pemahaman konsep matematika adalah siswa mampu memanfaatkan atau mengaplikasikan apa yang telah dipahaminya ke dalam kegiatan belajar. Jika siswa telah memiliki pemahaman yang baik, maka siswa tersebut siap memberi jawaban yang pasti atas pernyataan-pernyataan atau masalah-masalah dalam belajar. Adapun Indikator kemampuan pemahaman konsep matematis yaitu siswa mampu; (1) Menyatakan ulang sebuah konsep; (2) Mengklasifikasikan objek sesuai dengan konsepnya; (3) Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi; (4) Mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup dari suatu konsep; (5) Menggunakan dan memanfaatkan serta memilih prosedur atau operasi tertentu, dan (6) Mengaplikasikan konsep atau algoritma pada pemecahan masalah.

2. Model Pembelajaran *Concept Attainment*

Model pembelajaran *concept attainment* model pembelajaran yang dirancang untuk menata atau menyusun data sehingga konsep-konsep penting dapat dipelajari dengan baik dan efisien. Model pembelajaran *concept attainment* merupakan model dimana guru mengawali pengajaran dengan menyajikan data berupa contoh dan non contoh terkait konsep yang akan dicapai, kemudian siswa melakukan identifikasi konsep untuk memunculkan definisi konsep berdasarkan ciri-ciri pada contoh. Penerapan model pembelajaran pencapaian konsep dalam pembelajaran meliputi tiga tahapan pokok yaitu: (1) Presentasi data dan identifikasi konsep. (2) Menguji pencapaian konsep. (3) Menganalisa kemampuan berfikir strategis.¹²

3. Pembelajaran Konvensional

Pembelajaran konvensional yang dimaksud dalam penelitian ini adalah metode ceramah yaitu model yang diiringi dengan penjelasan serta pembagian tugas dan latihan yang biasa digunakan sehari-hari di SMAN 2 Seunagan.

4. Materi

Materi yang akan diuji pada penelitian ini adalah program linear dua variabel. Pada program linear dua variabel siswa membutuhkan kemampuan pemahaman konsep yang baik untuk menyelesaikan soal. Adapun kompetensi dasar dari materi program linear dua variabel adalah sebagai berikut:

- 3.1 Menjelaskan prodran linear dua variable dan metode penyelesaiannya dengan menggunakan masalah kontekstual.

¹² Dini Palupi Putri . “Model Pembelajaran *Concept Attainment* dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematika”. *Jurnal Tatsqif*, Vol. 15, No. 1, Juni 2015

4.1 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan program linear dua variabel.



BAB II

LANDASAN TEORITIS

A. Karakteristik Matematika

Karakteristik matematika secara umum menurut Soedjadi (dalam Yuhasriati) adalah:

1. Memiliki kajian objek yang abstrak.

Objek matematika adalah objek mental atau pikiran. Maka dari itu bersifat abstrak. Objek kajian matematika yang dipelajari di sekolah yaitu fakta, konsep, operasi (*skill*) dan prinsip.

2. Bertumpu pada kesepakatan

Dalam matematika kesepakatan merupakan tumpuan yang amat penting. Kesepakatan yang amat mendasar adalah aksioma dan konsep primitif. Aksioma diperlukan untuk menghindari berputar-putar dalam pembuktian. Sedangkan konsep primitif diperlukan untuk menghindari berputar-putar dalam pendefinisian.

3. Berpola pikir deduktif

Matematika mempunyai pola pikir deduktif. Pola pikir deduktif didasarkan pada urutan kronologis dari pengertian pangkal, aksioma (Postulat), definisi, sifat-sifat, dalil-dalil (rumus-rumus) dan penerapan matematika sendiri atau dalam bidang lain dan kehidupan sehari-hari. Pola pikir deduktif adalah pola pikir yang didasarkan pada hal yang bersifat umum dan diterapkan pada hal yang bersifat khusus atau pola pikir yang didasarkan pada suatu pernyataan yang sebelumnya telah diakui kebenarannya.

4. Konsisten dalam sistem

Dalam matematika terdapat banyak sistem. Ada sistem yang mempunyai kaitan satu sama lain, tetapi juga ada sistem yang dapat dipandang terlepas satu sama lain. Misal sistem-sistem aljabar, sistem-sistem geometri. Sistem aljabar dan sistem geometri tersebut dapat dipandang terlepas satu sama lain, tetapi dalam sistem aljabar sendiri terdapat beberapa sistem yang lebih “kecil” yang terkait satu sama lain. Demikian juga dalam sistem geometri, terdapat beberapa sistem yang “kecil” yang berkaitan satu sama lain. Suatu teorema ataupun suatu definisi harus menggunakan istilah atau konsep yang telah ditetapkan terlebih dahulu. Konsistensi itu baik dalam makna maupun dalam hal nilai kebenarannya.

5. Memiliki simbol yang kosong dari arti

Dalam matematika jelas terlihat banyak sekali simbol yang digunakan, baik berupa huruf ataupun bukan huruf. Rangkaian simbol-simbol dalam matematika dapat membangun suatu model matematika. Model matematika dapat berupa persamaan, pertidaksamaan, bangun geometri tertentu, dsb. Simbol matematika sesungguhnya kosong dari arti. Ia akan bermakna sesuatu jika kita mengaitkannya menggunakan konteks eksklusif.

6. Memperhatikan semesta pembicaraan

Semesta pembicaraan adalah lingkup pembicaraan. Benar atau salahnya ataupun ada atau tidaknya penyelesaian suatu model matematika sangat ditentukan oleh semesta pembicaraannya.¹

B. Pembelajaran Matematika SMA

¹ Yuhariati “Pendekatan Realistik dalam pembelajaran Matematika”. *Jurnal Peluang*, Vol. 1, No. 1, Oktober 2012, h. 82.

Pembelajaran adalah peristiwa memilih, menetapkan, dan mengembangkan metode untuk mencapai tujuan hendak dicapai. Matematika adalah ilmu yang dapat mengembangkan pola berpikir, hubungan, struktur, ide dan konsep dengan pembuktian yang logis untuk membantu manusia dalam mengatasi permasalahannya. Pembelajaran matematika pada tingkatan SMA berbeda dengan tingkatan sebelumnya. Siswa pada tingkatan SMA rata-rata berada pada usia antara 15-19 tahun dan tergolong pada masa remaja madya.

Berdasarkan tingkat perkembangan intelektual Piaget, anak SMA berada pada tingkat formal. Pada tahap formal, siswa mampu menyelesaikan masalah abstrak secara logis yang dipengaruhi oleh otak dalam memproses pemikiran. Siswa SMA diharapkan dapat mengambil keputusan, menentukan strategi, menemukan konsep sendiri, mengaitkan antar konsep, menggunakan simbol dalam berpikir, dan mengomunikasikan konsep yang diperolehnya saat pembelajaran berlangsung. Hal tersebut sesuai dengan tujuan pembelajaran matematika pada Kurikulum 2013 yang sudah banyak menggunakan logika dan daya nalar yang bertujuan untuk mengambil keputusan.

Oleh karena itu, guru hendaknya memilih dan menggunakan strategi, pendekatan, metode, model dan teknik yang bertumpu pada interaksi unsur pembelajaran dan keterlibatan seluruh indra siswa. Pembelajaran matematika SMA adalah proses interaksi antara guru dan siswa dalam memperoleh pengetahuan matematika melalui berbagai kegiatan yang disesuaikan dengan perkembangan intelektual siswa melalui peristiwa memilih, menetapkan, dan

mengembangkan metode untuk menghasilkan belajar matematika yang hendak dicapai pada tingkatan SMA.

Pembelajaran matematika SMA berorientasi pada tercapainya tujuan pembelajaran matematika yang telah ditetapkan dalam Kurikulum 2013. Tujuan yang dimaksud bukan penguasaan materi saja, tetapi proses untuk mengubah tingkah laku siswa sesuai dengan tujuan pembelajaran matematika yang akan dicapai. Berdasarkan Lampiran Permendikbud nomor 59 tahun 2013, pembelajaran matematika SMA memiliki tujuan sebagai berikut:

1. Mendeskripsikan konsep matematika, yaitu hubungan antar konsep, dan menggunakan konsep dan algoritma untuk menyelesaikan masalah dengan cara yang fleksibel, akurat, efisien, dan akurat.
2. Kemampuan untuk menggunakan pola sebagai tebakan untuk pemecahan masalah dan untuk menggeneralisasi fenomena atau data.
3. Melakukan manipulasi matematis untuk menyederhanakan dan menganalisis komponen pemecahan masalah yang ada dengan menggunakan penalaran tentang sifat-sifat.
4. Kemampuan untuk mengkonstruksi pembuktian matematis, penalaran, dan pertukaran ide dengan menggunakan kalimat, simbol, tabel, diagram, atau alat bantu yang lengkap untuk memperjelas situasi atau masalah.
5. Menghubungkan penggunaan matematika dalam kehidupan, rasa ingin tahu, perhatian, minat belajar matematika, ketekunan dan kepercayaan diri dalam memecahkan masalah matematika.

6. Ketaatan pada prinsip, konsistensi, menghargai adat istiadat, toleransi, menghargai pendapat orang lain, santun, demokrasi, ketangguhan, kekuatan, kreativitas, hormat, bertanggung jawab, adil, jujur, perhatian dan teliti.
7. Gunakan pengetahuan matematika untuk melakukan aktivitas motorik.
8. Selesaikan tugas matematika menggunakan alat peraga sederhana dan hasil teknologi.²

C. Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis

Kemampuan adalah kapasitas seorang individu untuk melakukan beragam tugas dalam suatu pekerjaan. Pemahaman menurut Bloom (dalam Susanto) diartikan sebagai kemampuan untuk menyerap arti dari materi atau bahan yang dipelajari.³ Pemahaman menurut Bloom ini adalah seberapa besar siswa mampu menerima, menyerap, dan memahami materi yang diberikan oleh guru. Selain materi, memahami di sini juga berarti memahami apa yang siswa baca, yang dilihat, yang dialami, serta yang dirasakan. Konsep merupakan simbol berpikir yang diklasifikasikan berdasarkan ciri tertentu.⁴ Pemahaman konsep adalah kemampuan untuk menangkap pengertian-pengertian seperti mampu mengerti apa yang diajarkan, memberikan penjelasan yang lebih rinci dengan kalimat sendiri, menyatakan ulang suatu konsep, mengklasifikasikan suatu objek dan

² Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia, *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 58 Tahun 2014*, Lembaga KEMENDIKBUD No. 954, 2014, h. 320.

³ Ahmad susanto, *Teori Belajar dan Pembelajaran di Sekolah Dasar* Edisi Pertama, (Jakarta: Kencana, 2016)

⁴ Hamzah B.Uno, *Perencanaan Pembelajaran*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2009)

mengungkapkan suatu materi yang disajikan ke dalam bentuk yang lebih mudah dipahami (menggunakan bahasanya sendiri).⁵

Kemampuan pemahaman konsep merupakan kemampuan yang berkenaan dengan memahami ide-ide matematika yang menyeluruhan dan fungsional. Pemahaman konsep ini sendiri merupakan kemampuan dasar yang harus dimiliki oleh siswa. Kemampuan ini menjadi pondasi untuk dapat menyelesaikan berbagai bentuk permasalahan. Selain itu, pemahaman konsep yang baik akan membantu siswa memahami materi selanjutnya, karena materi pada mata pelajaran matematika bersifat hierarki. Pemahaman terhadap suatu konsep matematika sangat penting ditinjau dari konsep-konsep matematika yang terurut dan dibentuk atas dasar pengalaman yang sudah ada. Belajar matematika harus terus menerus dan berurutan karena apabila terputus-putus akan mengganggu pemahaman terhadap materi yang dipelajari selanjutnya. Selain itu, siswa yang menguasai konsep dapat mengidentifikasi dan mengerjakan soal baru yang lebih bervariasi.

Berdasarkan uraian di atas pemahaman konsep matematika merupakan kemampuan siswa dalam menemukan, menjelaskan, menafsirkan, dan menyimpulkan suatu konsep matematika berdasarkan pembentukan pengetahuannya sendiri, bukan sekedar menghafal, serta mampu mengaplikasikan apa yang telah dipahaminya ke dalam kegiatan belajar. Jika siswa telah memiliki pemahaman konsep yang baik, maka siswa tersebut mengidentifikasi dan mengerjakan soal baru yang lebih bervariasi.

⁵ Willy Rengganis, "Perbandingan Kemampuan Pemahaman Konsep Geometri Siswa Kelas VII antara Pembelajaran Model NHT dan *Make A Match*", *Skripsi* (Semarang: Fak. Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang, 2014), h. 22-23.

Menurut Depdiknas, indikator kemampuan pemahaman konsep yaitu:

1. Menyatakan kembali suatu konsep
2. Mengelompokkan objek-objek berdasarkan sifat-sifat tertentu (sesuai dengan konsepnya)
3. Memberikan contoh konsep dan non-contoh
4. Menyajikan konsep pada bermacam-macam bentuk representasi matematis
5. Mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup dari sebuah konsep
6. Menggunakan, memanfaatkan serta memilih prosedur atau operasi tertentu
7. Mengaplikasikan konsep atau algoritma memecahkan masalah.⁶

Menurut Permendikbud Nomor 58 Tahun 2014 indikator pemahaman konsep yaitu:

1. Susun kembali konsep-konsep yang sudah dipelajari
2. Memilah-milahkan objek menurut apakah hal-hal yang menjadi syarat yang membentuk konsep terpenuhi
3. Menentukan identitas sifat-sifat operasi atau konsep
4. Penerapan konsep yang masuk akal
5. Memberikan contoh ya atau contoh tidak

⁶ Menurut Depdiknas (dalam Fadjar). *Diklat Instruktur Pengembang Matematika SMA Jenjang Lanjut. Kemahiran Matematika*. (Yogyakarta : Departemen Pendidikan Nasional, 2009).

6. Menyajikan konsep pada bermacam bentuk representasi matematis (tabel, grafik, diagram, gambar, sketsa, model matematika, atau cara lainnya)
7. Mengaitkan berbagai macam konsep pada matematika maupun bukan matematika
8. Mengembangkan syarat perlu serta syarat cukup pada suatu konsep.⁷

Menurut Kilpatrick, Swafford dan Findell indikator kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yaitu:

1. Terjemahkan konsep yang telah dipelajari secara verbal
2. Memilah objek menurut apakah persyaratan membentuk suatu konsep terpenuhi
3. Menerapkan konsep berdasarkan algoritma
4. Representasi kosep dalam berbagai bentuk ekspresi matematika
5. Menghubungkan suatu konsep yang berbeda (internal dan eksternal matematika).⁸

Jadi, berdasarkan (Depdiknas, Permendikbud, dan Killpatrick dkk) maka indikator kemampuan pemahaman konsep yang digunakan dalam penelitian ini yaitu indikator menurut Depdiknas. Alasan pemilihan indikator ini karena mencakup sebagian besar idikator menurut para ahli yang lain. Berdasarkan indikator menrut Depdiknas dipilih kembali menjadi 6 indikator. Adapun alasan

⁷ Menurut Permendikbud (dalam Mutohar). *Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep*. (FKIP UMP, 2016), h.7.

⁸ Menurut Kilpatrick (dalam Mutohar) Indikator kemampuan Pemahaman Konsep..., h.8.

untuk indikator memberikan contoh dan non contoh pada konsep tidak digunakan adalah karena indikator tersebut sudah mencakup ke dalam indikator menyatakan ulang suatu konsep, dimana siswa akan mampu menyatakan ulang suatu konsep seperti definisi jika siswa tersebut telah dapat membedakan mana contoh dan noncontoh dari konsep tersebut dan juga indikator menyatakan ulang suatu konsep sudah mencakup ke dalam indikator mengklasifikasikan objek sesuai dengan konsepnya, dimana siswa akan mampu mengklasifikasikan objek berdasarkan sifatnya jika siswa sudah dapat membedakan contoh dan non contoh dari konsep yang akan dipelajari.

Adapun indikator yang digunakan pada penelitian ini yaitu: (1) Menyatakan ulang sebuah konsep; (2) Mengklasifikasikan objek sesuai dengan konsepnya; (3) Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi; (4) Mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup dari suatu konsep; (5) Menggunakan dan memanfaatkan serta memilih prosedur atau operasi tertentu; dan (6) Mengaplikasikan konsep atau algoritma pada pemecahan masalah.

D. Model *Concept Attainment*

1. Pengertian Model *Concept Attainment*

Concept Attainment berasal dari bahasa Inggris yang terdiri dari dua kata, yaitu *Concept* dan *Attainment*. Dalam bahasa Indonesia *Concept* berarti konsep, sedangkan *Attainment* berarti pencapaian, berarti *Concept Attainment* yaitu proses mencapai sesuatu, dalam hal ini adalah proses untuk mencapai suatu konsep.

Menurut beberapa ahli, model pembelajaran *Concept Attainment* adalah salah satu cara untuk memberikan ide-ide baru dan memperluas serta mengubah skemata yang sudah ada.⁹

Model pembelajaran *Concept Attainment* merupakan model pembelajaran yang lebih baik dan efektif dalam memahami konsep dibandingkan model pembelajaran konvensional.¹⁰ Model pembelajaran *Concept Attainment* adalah model pembelajaran yang menitikberatkan pada pembentukan konsep dan menuntut peserta didik untuk menemukan konsep tertentu melalui penelaahan masalah, perumusan, dan pengujian hipotesis sehingga peserta didik yakin dengan konsep yang mereka temukan.¹¹

Berdasarkan uraian di atas maka dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *Concept Attainment* adalah model pelajaran yang dirancang untuk menata atau menyusun data sehingga konsep-konsep penting dapat dipelajari dengan baik dan efisien. Pencapaian konsep itu juga harus dijelaskan dan diilustrasikan bagaimana model pencapaian konsep itu berlangsung. Siswa dibimbing dalam proses itu serta mengartikan pemikiran-pemikiran mereka. Model pembelajaran ini memiliki pandangan bahwa para siswa tidak hanya

⁹ Halimatus Sa'adiyah, Indrawati, dan Rif'ati Dina Handayani, "Model Pembelajaran *Concept Attainment* Disertai Metode Demonstrasi Pada Pembelajaran IPA-Fisika di SMP," *Jurnal Pembelajaran Fisika*, Vol. 4.Issue 3 (2015), h. 226.

¹⁰ Syella Ayunisa Rani dan Yusman Wiyatmo, "Pengembangan LKPD Berbasis *Conceptual Attainment* Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Keterampilan Proses Sains Pada Materi Keseimbangan dan Dinamika Rotasi," *Jurnal Pendidikan Fisika*, Vol. 5.Issue 4 (2016), h. 232.

¹¹ Siti Jamilah, "Pengaruh Model *Concept Attainment* Terhadap Pemahaman Konsep dan Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Kelas XI", *Skripsi*, (Lampung: Universitas Islam Negeri Raden Intan, 2018), h. 14.

dituntut untuk mampu membentuk konsep melalui proses mengklafikasi data akan tetapi mereka juga dapat membentuk susunan konsep dengan kemampuannya sendiri.

Penggunaan model pembelajaran *Concept Attainment* diawali dengan pemberian contoh-contoh aplikasi konsep yang akan diajarkan, kemudian dengan mengamati contoh-contoh dan menurunkan definisi dari konsep-konsep tersebut. Hal yang paling utama yang mesti diperhatikan oleh seorang guru dalam penggunaan model pembelajaran ini adalah pemilihan contoh yang tepat untuk konsep yang diajarkan, yaitu contoh tentang hal-hal yang akrab dengan siswa. Model pembelajaran *Concept Attainment* ini dapat membantu siswa pada semua tingkatan usia dalam memahami tentang konsep dan latihan pengujian hipotesis. Aunnurrahman menyatakan bahwa dalam pembelajaran, model pencapaian konsep untuk membangun sebuah konsep maka diharapkan siswa dapat mengingat kembali konsep sebelumnya yang telah dipelajari serta dapat membangun sebuah keterkaitan antara konsep yang baru dengan konsep sebelumnya.¹² Guru juga menyajikan contoh-contoh tambahan seperlunya. Ada tiga tugas penting yang harus diperhatikan guru selama aktivitas pencapaian konsep, yaitu mencatat, menguji, dan menyajikan data tambahan.

2. Langkah-langkah Pelaksanaan

Model pembelajaran *Concept Attainment* memiliki beberapa tahap dalam penerapannya, yang digunakan sebagai dasar rancangan penyusunan kegiatan proses belajar mengajar yang akan dilakukan. Pada penerapannya banyak guru

¹² Aunnurrahman. *Belajar dan Pembelajaran*. Bandung: Alfabeta.(2012).

yang kurang memperhatikan setiap bagian penting dari sintak model pembelajaran, sehingga banyak menemukan kendala pada saat belajar mengajar berlangsung. Namun pada dasarnya setiap fase memerlukan perhatian khusus agar tujuan dari pembelajaran dapat tercapai.

Penerapan model pembelajaran pencapaian konsep dalam pembelajaran meliputi tiga tahapan pokok:

a. Presentasi data dan identifikasi konsep

Tahapan ini diawali dimana guru menyajikan contoh-contoh yang telah dilabeli. Siswa akan menganalisis contoh-contoh tersebut untuk dapat ditarik suatu kesimpulan. Selanjutnya siswa membandingkan ciri-ciri positif dan negatif dari contoh yang dikemukakan. Setelahnya, guru meminta siswa untuk memerhatikan dan menelaah contoh yang dikemukakan oleh siswa lainnya. Kemudian Siswa menyimpulkan dan menguji hipotesis. Guru akan mengoreksi dan memberi penjelasan jika ada kekeliruan dari siswa. Kemudian S\siswa memberikan arti sesuai dengan ciri-ciri esensial

b. Menguji pencapaian konsep

Pada tahapan ini siswa sudah mulai mengidentifikasi tambahan contoh yang tidak dilabeli. Kemudian guru mengkonfirmasi hipotesis, konsep nama dan defenisi sesuai dengan ciri-ciri esensial. Selanjutnya guru akan meminta siswa untuk membuat contoh-contoh lainnya.

c. Menganalisa kemampuan berfikir strategis

Tahapan ketiga ini siswa akan diminta untuk mendeskripsikan pemikiran-pemikiran mereka. Dimana siswa akan mulai mendiskusikan hipotesis dan atribut-atribut dan selanjutnya mendiskusikan bentuk dan jumlah hipotesis.¹³

Adapun langkah-langkah model pembelajaran *Concept Attainment* secara rinci yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tahap I : Penyajian data dan identifikasi konsep

- a. Guru menyajikan masalah
- b. Guru menyajikan data dan memastikan ada data-data yang sudah pasti benar dan sudah pasti salah terkait masalah yang diberikan
- c. Siswa menganalisis data-data yang diberikan oleh guru
- d. Siswa membandingkan data-data yang sudah diberikan untuk nantinya dapat memberikan keterangan dan kesimpulan awal.

Tahap II : Pengujian Pencapaian Konsep

- a. Guru memberikan data-data yang masih belum diketahui nilai kebenarannya
- b. Guru membimbing siswa untuk menyimpulkan konsep yang sudah diperoleh
- c. Siswa mengidentifikasi data-data tambahan yang diberikan berdasarkan hal-hal yang paling esensial sesuai dengan kesimpulan awal

¹³ Dini Palupi Putri . “Model Pembelajaran *Concept Attainment* dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematika”. *Jurnal Tatsqif*, Vol. 15, No. 1, Juni 2015.

Tahap III : Analisis Strategi-Strategi Berpikir

- a. Guru mengajak siswa untuk mendiskusikan cara yang tepat untuk memperoleh suatu konsep
- b. Siswa mendeskripsikan hal-hal yang sudah didapat di tahap I dan tahap II
- c. Siswa menjelaskan hal-hal yang sudah dipelajari di tahap I dan tahap II

3. Kelebihan dan Kekurangan Model *Concept Attainment*

a. Kelebihan Model *Concept Attainment*

- 1) Guru segera menyajikan informasi, memberikan ilustrasi tentang topik yang akan dipelajari siswa, sehingga siswa memiliki parameter untuk mencapai tujuan pembelajaran.
- 2) *Concept attainment* melatih konsep siswa untuk berhubungan dengan kerangka kerja yang ada.
- 3) Menciptakan pemahaman yang lebih dalam tentang materi dan realisasi konsep meningkatkan pemahaman konseptual.¹⁴

b. Kekurangan Model *Concept Attainment*

- 1) Siswa dengan kemampuan pemahaman yang buruk akan kesulitan mengikuti pelajaran, karena siswa akan dituntun untuk memecahkan masalah.

¹⁴ Rino Ridwan, „*Kelebihan Model Concept Attainment*” (Tersedia secara On-Line di <http://ejournal.unp.ac.id/students/index.php/pek/article/download/460/260> kelebihan model concept attainment, 12 November 2014.)

- 2) Tingkat keberhasilan akademik ditentukan dengan menyajikan data yang disajikan oleh guru.¹⁵

E. Materi Program Linear

1. Pengertian Program Linear

Program linear adalah suatu cara atau metode yang digunakan untuk menyelesaikan masalah optimasi. Dengan kata lain, program linear merupakan suatu teknik dalam mendapatkan nilai optimum (maksimum dan minimum) suatu fungsi objektif dengan kendala-kendala tertentu. Kendala-kendala ini diterjemahkan ke dalam bentuk sistem pertidaksamaan linear.

Pengetahuan nilai optimum ini sangat penting dan banyak digunakan baik dalam kegiatan matematika itu sendiri maupun dalam kehidupan sehari-hari. Pada industri misalnya, terdapat perhitungan biaya produksi, banyak karyawan yang diperlukan dalam produksi satu unit barang tertentu sehingga dapat diprediksi tingkat pengeluaran dan pendapatan yang diperoleh.

Misalkan perusahaan memproduksi dua jenis komponen. Untuk memenuhi permintaan pasar, perusahaan mungkin akan menemui hambatan berupa persediaan bahan baku yang terbatas, banyak komponen yang mampu diproduksi, biaya produksi untuk tiap komponen, atau kendala lainnya.

¹⁵ Saidatun Niswah, "Efektivitas Model Pembelajaran Concept Attainment Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Siswa Pada Materi Pokok Persamaan Linier Satu Variabel Kelas VII MTs wahid Hasyim Bangsri Jepara Tahun Pelajaran 2014/2015," *Skripsi UIN Walisongo*, 2015. H. 18-19.

2. Grafik Himpunan Penyelesaian Sistem Pertidaksamaan Linear

Sebuah model masalah program linear yang dinyatakan dalam dua variabel dapat diselesaikan dengan grafik yang mempresentasikan kedua variabel tersebut. Pendekatan solusi masalah dengan grafik sangat membantu terutama dalam melihat dan memahami kendala-kendala dan fenomena yang mungkin terjadi dalam penyelesaian masalah ini.

a. Grafik Pertidaksamaan Linear Satu Variabel

Sebagaimana diketahui bahwa pertidaksamaan merupakan kalimat matematika terbuka yang memuat (atau yang dihubungkan dengan) tanda pertidaksamaan, yaitu: $<$, \leq , $>$, \geq , dan \neq . Untuk mempermudah penyajian pada diagram *Cartesius*, variabel dinyatakan dalam x dan y .

Contoh:

Tentukan himpunan penyelesaian pertidaksamaan berikut yang disajikan dalam bentuk gambar pada sistem koordinat *Cartesius*.

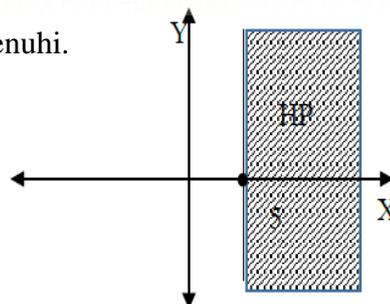
1) $x \geq 5$

2) $3 < y \leq 9$

Jawab:

1) $x \geq 5$

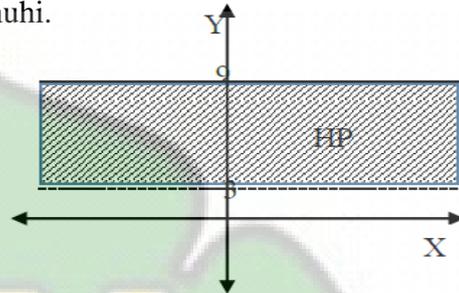
Gambar terlebih dahulu $x = 5$, lalu tentukan daerah himpunan penyelesaian yang memenuhi.



$$2) 3 < y \leq 9$$

Pertidaksamaan ini juga dapat diartikan $3 < y$ dan $y \leq 9$.

Gambar terlebih dahulu garis $y = 3$ dan $y = 9$, lalu tentukan daerah himpunan penyelesaian yang memenuhi.



b. Grafik Pertidaksamaan Linear Dua Variabel

Sebagian besar masalah program linear dihadapkan dengan kendala yang berbentuk sistem dari pertidaksamaan linear dua variabel. Solusi yang tergambar dapat mempresentasikan solusi optimisasi yang dicari.

Pertidaksamaan linear dua variabel adalah pertidaksamaan yang memuat dua variabel, misalnya x dan y . Bentuk pertidaksamaan linear dua variabel dapat dinyatakan dalam bentuk: $ax + by < c$, $ax + by > c$, $ax + by \leq c$, $ax + by \geq c$, atau $ax + by \neq c$ dengan $a, b, c \in R$ dan $a, b \neq 0$. Himpunan penyelesaian pertidaksamaan linear dua variabel ini dapat disajikan pada koordinat *Cartesius*.

Contoh:

Tentukan daerah himpunan penyelesaian dari pertidaksamaan $5x - 4y \geq 20$!

Jawab:

$$5x - 4y \geq 20$$

Gambar terlebih dahulu garis $5x - 4y = 20$.

Titik potong dengan sumbu koordinat

X	0	-5
Y	4	0
(x,y)	(0,4)	(-5,0)

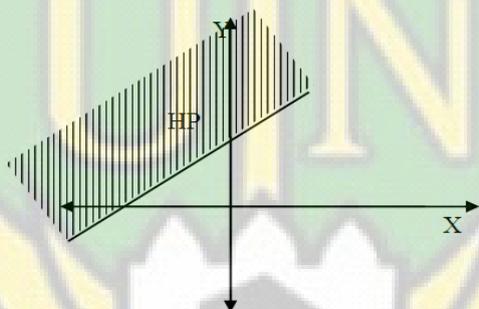
Garis yang menghubungkan titik (0,4) dan (-5,0) merupakan garis $5x - 4y = 20$

Uji titik (0,0) yang terletak pada garis $5x - 4y \geq 20$

$$5 \cdot 0 - 4 \cdot 0 \geq 20$$

$$0 \geq 20 \text{ (salah)}$$

Tandai daerah yang merupakan daerah himpunan penyelesaian.



c. Grafik Sistem Pertidaksamaan Linear Dua Variabel

Sistem pertidaksamaan linear dua variabel terdiri dari dua atau lebih pertidaksamaan linear dua variabel. Untuk menggambarkan himpunan (daerah) penyelesaian sistem pertidaksamaan tersebut, masing-masing pertidaksamaan dibuat penyelesaiannya dan diletakkan pada satu sistem koordinat *Cartesius*. Himpunan penyelesaiannya merupakan irisan dari masing-masing penyelesaian pertidaksamaan tersebut.

Contoh:

Tentukan himpunan penyelesaian dari sistem pertidaksamaan berikut:

$$x + y \leq 5; 3x + 8y \leq 24; x \geq 0; y \geq 0; x, y \in R$$

Jawab:

$$x + y \leq 5; 3x + 8y \leq 24; x \geq 0; y \geq 0; x, y \in R$$

$$x + y \leq 5$$

Gambar terlebih dahulu garis $x + y = 5$.

Titik potong dengan sumbu koordinat

x	0	5
y	5	0
(x, y)	(0,5)	(5,0)

Garis yang menghubungkan titik (0,5) dan (5,0) merupakan garis $x + y = 5$

Uji titik (0,0) yang tidak terletak pada garis $x + y \leq 5$

$$0 - 0 \leq 5$$

$$0 \leq 5 \text{ (benar)}$$

Tandai daerah yang merupakan daerah himpunan penyelesaian.

$$3x + 8y \leq 24$$

Gambar terlebih dahulu garis $3x + 8y = 24$.

Titik potong dengan sumbu koordinat

x	0	3
y	8	0
(x, y)	(0,8)	(3,0)

Garis yang menghubungkan titik (0,8) dan (3,0) merupakan garis $3x + 8y = 24$

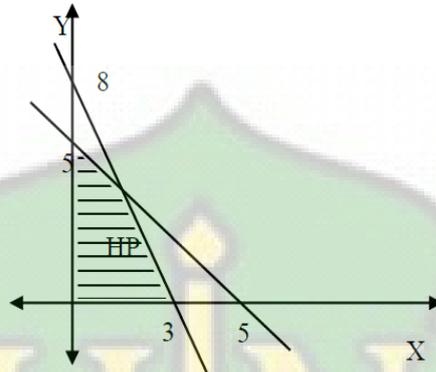
Uji titik (0,0) yang tidak terletak pada garis $3x + 8y \leq 24$

$$3 \cdot 0 - 8 \cdot 0 \leq 24$$

$$0 \leq 24 \text{ (benar)}$$

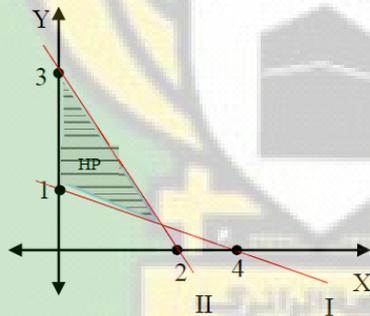
Tandai daerah yang merupakan daerah himpunan penyelesaian.

Untuk $x \geq 0$ dan $y \geq 0$ daerah penyelesaian merupakan daerah di kanan sumbu Y dan di atas sumbu X.



Pada contoh di atas telah dibahas cara menentukan himpunan penyelesaian suatu sistem pertidaksamaan. Jika himpunan penyelesaian diketahui, maka kita harus dapat menentukan sistem pertidaksamaan yang sesuai.

Contoh:



Batas kiri, $x = 0 \Rightarrow x \geq 0$

Garis I melalui titik $(4,0)$ dan $(0,1)$, sehingga persamaan garisnya $x + 4y = 4$.

Ambillah titik uji $(1,1)$ yang terletak pada daerah penyelesaian. $x + 4y = 1 + 4 \cdot 1 = 5 \geq 4$, sehingga daerah penyelesaian memenuhi $x + 4y \geq 4$.

Garis II melalui titik $(2,0)$ dan $(0,3)$, sehingga persamaan garisnya $3x + 2y = 6$.

Ambillah titik uji $(1,1)$ yang terletak pada daerah penyelesaian. $3x + 2y = 3 \cdot 1 + 2 \cdot 1 = 5 \leq 6$, sehingga daerah penyelesaian memenuhi $3x + 2y \leq 6$.

Jadi, sistem pertidaksamaan yang memenuhi adalah $x + 4y \geq 4$; $3x + 2y \leq 6$; $x \geq 0$.

3. Permasalahan Kontekstual Berbentuk Program Linear Dua Variabel dan Penyelesaiannya

Bentuk penyelesaian permasalahan kontekstual dalam menyelesaikan program linear dua variabel diharuskan untuk membuat model matematika berbentuk program linear dua variabel dari permasalahan kontekstual tersebut, lalu menentukan solusi /penyelesaian sesuai dengan syarat-syarat dari fungsi kendala pada pertidaksamaan tersebut. Berikut langkah-langkah penyelesaiannya:

- a. Merancang model matematika dari kendala/syarat dan fungsi tujuan.
- b. Tetapkan objek-objek yang dituju dengan pemisahan variable x dan y atau lainnya.
- c. Tuliskan ketentuan-ketentuan yang ada ke dalam sebuah tabel dan tuliskan model matematikanya
- d. Selesaikanlah model matematika itu dengan metode uji titik pojok untuk memperoleh nilai optimum fungsi objektif

Contoh:

Seorang penjahit pakaian mempunyai persediaan 16 m kain sutra, 11 m kain wol, 15 m kain katun yang akan dibuat dua model pakaian dengan ketentuan berikut. Model A membutuhkan 2 m sutra, 1 m wol, dan 1 m katun per unit. Model B membutuhkan 1 m sutra, 2 m wol, dan 3 m katun per unit. Keuntungan pakaian model A Rp 300.000 per unit dan keuntungan pakaian model B Rp 500.000 per unit. Tentukan banyaknya masing-masing pakaina yang harus dibuat agar diperoleh kemampuan maksimum.

Jawab:

Misalkan: x = jumlah pakaian model A

y = jumlah pakaian model B

Bahan	Model A (x)	Model B (y)	Tersedia
Sutra	2	1	16
Wol	1	2	11
Katun	1	3	15
Keuntungan	300.000	500.000	

Model matematika yang terbentuk:

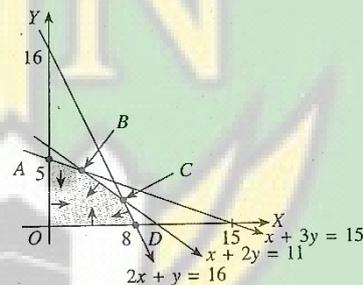
Memaksimumkan fungsi tujuan $z = 300.000x + 500.000y$

Kendala: $2x + y \leq 16$

$x + 2y \leq 11$

$x + 3y \leq 15$

$x \geq 0, y \geq 0$



gambar di atas menunjukkan daerah penyelesaian dari kendala masalah program linear.

Penentuan titik pojok daerah penyelesaian:

- A (0,5), perpotongan garis $x + 3y = 15$ dengan sumbu Y
- B (3,4), perpotongan garis $x + 3y = 15$ dengan garis $x + 2y = 11$
- C (7,2), perpotongan garis $2x + y = 16$ dan garis $x + 2y = 11$
- D (8,0), perpotongan garis $2x + y = 16$ dengan sumbu X

Penentuan nilai maksimum fungsi tujuan z dengan uji titik pojok daerah penyelesaian kendala.

Fungsi Tujuan : $z = 300.000x + 500.000y$	
Titik Pojok	Nilai z
A(0,5)	$z = 0 + 2.500.000 = 2.500.000$
B(3,4)	$z = 900.000 + 2.000.000 = 2.900.000$
C(7,2)	$z = 2.100.000 + 1.000.000 = 3.100.000$
D(8,0)	$z = 2.400.000 + 0 = 2.400.000$

Jadi, banyaknya pakaian yang harus dibuat adalah 7 unit model pakaian A dan 2 unit model pakaian B dengan keuntungan Rp 3.100.000,00.

Dibawah ini, ada beberapa contoh soal untuk mengukur indikator kemampuan pemahaman konsep matematis.

1. Menyatakan ulang sebuah konsep.

Soal

Jelaskan perbedaan sistem persamaan dan pertidaksamaan linear dua variabel

Jawab

Sistem Persamaan Linear Dua Variabel adalah dua buah persamaan linear dua variabel yang mempunyai satu penyelesaian.

Bentuk umumnya seperti berikut :

$$a_1 x + b_1 y = c_1$$

$$a_2 x + b_2 y = c_2$$

Dengan a_1 , b_1 , a_2 , b_2 adalah koefisien serta x dan y adalah variabel.

Sedangkan, Pertidaksamaan linear dua variable adalah suatu pertidaksamaan yang didalamnya memuat dua variable dan masing-masing variable itu berderajat satu. Tanda pertidaksamaan adalah “<”, “>”, “≥”, “≤”

Bentuk pertidaksamaan linear dua variable: $ax + by \leq c$ atau $ax + by \geq c$

Dengan a, b, adalah koefisien serta x dan y adalah variabel.

2. Mengklarifikasikan objek sesuai dengan konsepnya.

Soal

Perhatikan persamaan dibawah ini!

a. $2x + 2y = 4$

b. $x + 3y = 2$

c. $x + 2y = 6$

$4x + 4y = 8$

$2x + 3y = 5$

$2x + 4y = 8$

Dari persamaan di atas manakah yang mempunyai solusi tunggal?

Jawab

Syarat persamaan dikatakan mempunyai solusi tunggal adalah jika $a_1b_2 - a_2b_1 \neq 0$

a. $2x + 2y = 4$

$4x + 4y = 8$

$a_1b_2 - a_2b_1 \neq 0$

$2.4 - 4.2 = 0$ (tidak terbukti)

b. $x + 3y = 2$

$2x + 3y = 5$

$a_1b_2 - a_2b_1 \neq 0$

$1.3 - 2.3 = -3$

$-3 \neq 0$ (terbukti)

c. $x + 2y = 6$

$2x + 4y = 8$

$a_1b_2 - a_2b_1 \neq 0$

$$1.4 - 2.2 = 0 \text{ (tidak terbukti)}$$

Jadi persamaan di atas yang memiliki solusi tunggal adalah persamaan

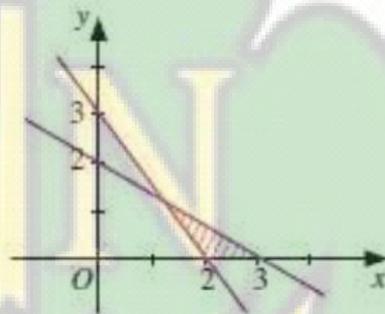
$$\text{b. } x + 3y = 2$$

$$2x + 3y = 5$$

3. Menyajikan konsep dari dalam berbagai bentuk representasi.

Soal

Perhatikan grafik berikut!



Dari grafik di atas, daerah yang diarsir adalah daerah himpunan penyelesaian dari suatu sistem pertidaksamaan linear. Tentukan sistem pertidaksamaan linear tersebut!

Jawab

Diketahui: Persamaan garis 1 yang melalui titik (2,0) dan (0,3)

Persamaan garis 2 yang melalui titik (3,0) dan (0,2)

Ditanyakan: Tentukan sistem pertidaksamaan linear?

Penyelesaian:

Semua daerah yang diarsir berada dikuadran 1, maka $x \geq 0$ dan $y \geq 0$.

Persamaan garis yang melalui titik (2,0) dan (0,3) adalah $3x + 2y = 6$.

Ujilah dengan salah satu titik. Ambil titik $O(0, 0)$, kemudian substitusikan titik O ke persamaan $3x + 6y = 18$ sehingga diperoleh $(3, 0) + (6, 0) = 0 <$

18. Titik $(0, 0)$ terletak didaerah penyelesaian sehingga daerah himpunan penyelesaian yang memenuhi adalah $3x + 2y = 6$.

Persamaan garis yang melalui titik $(3,0)$ dan $(2,0)$ adalah $2x + 3y = 6$.

Ujilah dengan salah satu titik. Ambil titik $O(0, 0)$, kemudian substitusikan titik O ke persamaan $2x + 3y = 6$, sehingga diperoleh $(2 \cdot 0) + (3 \cdot 0) = 0 <$

6. Titik $(0,0)$ tidak terletak di daerah penyelesaian sehingga daerah himpunan penyelesaian yang memenuhi adalah $2x + 3y \geq 6$.

Jadi, sistem pertidaksamaan linear untuk daerah himpunan penyelesaian grafik tersebut adalah

$$3x + 2y \geq 6$$

$$2x + 3y \leq 6$$

$$x \geq 0$$

$$y \geq 0$$

4. Mengembangkan syarat perlu dan syarat cukup dari suatu konsep

Soal

Adi, seorang lulusan SMK Tata Busana memiliki perusahaan konveksi yang membuat kemeja dan kaos olahraga. Untuk membuat satu kemeja, diperlukan $2\frac{1}{2}$ m kain katun dan $1\frac{1}{2}$ m kain wol. Untuk membuat kaos olahraga, diperlukan 2 m kain katun dan 4 m kain wol. Persediaan kain wol yang dimiliki Adi adalah 36 m dan persediaan kain katun 40 m. Buatlah model matematika dari permasalahan tersebut!

Jawab

Diketahui: Misalkan : Kemeja = x

Kaos = y

Kemeja (x)	Kaos (y)	Persediaan
$2\frac{1}{2}$	20	40
$1\frac{1}{2}$	4	36

Ditanyakan: Buatlah model matematika dari permasalahan tersebut

Penyelesaian:

Berdasarkan tabel diatas, maka terjadi hubungan :

$$\text{Kain katun: } 2\frac{1}{2}x + 2y \leq 40$$

$$\text{Kain wol : } 1\frac{1}{2}x + 4y \leq 36$$

Karena jumlah kemeja dan kaos tidak mungkin bernilai negative maka $x \geq$

0 dan $y \geq 0$. Jadi model matematikanya adalah :

$$2\frac{1}{2}x + 2y \leq 40 ,$$

$$1\frac{1}{2}x + 4y \leq 36 ;$$

$$x \text{ dan } y \geq 0$$

5. Menggunakan, memanfaatkan serta memilih prosedur tertentu

Soal

Tentukan nilai optimum dari masalah program linear berikut: Seorang pengrajin patung akan membuat patung Dewi Sri dan patung Ganesha.

Sebuah patung Dewi Sri membutuhkan 2 gram emas dan 2 gram perak untuk lapisan luarnya. Sedangkan sebuah patung Ganesha membutuhkan 3 gram emas dan 1 gram perak untuk lapisan luarnya. Persediaan emas dan perak pengrajin masingmasing 12 gram dan 8 gram. Jika patung Dewi Sri

akan dijual dengan harga Rp 5.000.000 perbuah dan untuk patung Ganesha Rp 4.500.000 perbuah, berapa banyak masing-masing jenis patung yang harus dibuat agar pengrajin memperoleh pendapatan sebanyak-banyaknya?

Jawab

Diketahui: Misalkan : patung Dewi Sri = x

patung Ganesha = y

maka permasalahan di atas dapat dituangkan dalam tabel sebagai berikut :

Kebutuhan	Patung Dewi Sri	Patung Ganesha	Batasan
Emas	2	3	12
Perak	2	1	8

Penyelesaian:

Dari tabel, didapatkan hubungan :

Kebutuhan emas : $2x + 3y \leq 12$

Kebutuhan perak : $2x + y \leq 8$

Model :

Maksimumkan fungsi obyektif: $z = 5.000.000x + 4.500.000y$

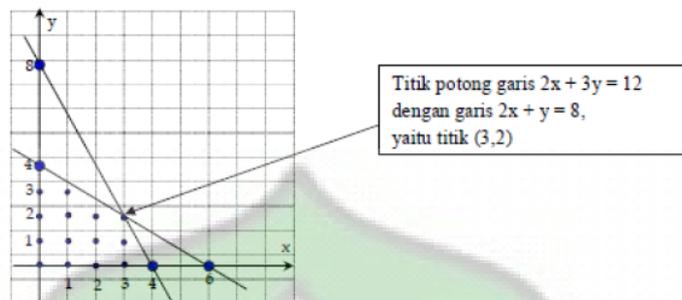
dengan batasan : $2x + 3y \leq 12$

$$2x + y \leq 8$$

$$x \geq 0, y \geq 0$$

Gambar daerah penyelesaian sistem pertidaksamaan di atas dengan bantuan tabel berikut :

	$2x + 3y = 12$		$2x + y = 8$	
X	0	6	0	4
Y	4	0	8	0



Titik-titik ekstrim daerah penyelesaiannya adalah: $\{(0,0), (0,4), (4,0), (3,2)\}$

Masukkan nilai variabel x dan y pada titik ekstrim ke fungsi obyektif:

(x,y)	$z = 5.000.000x + 4.500.000y$
$(0,0)$	0
$(0,4)$	18.000.000
$(4,0)$	20.000.000
$(3,2)$	24.000.000

Dari tabel dapat disimpulkan bahwa nilai optimum 24.000.000 diperoleh pada titik optimum $(3,2)$. Artinya pendapatan maksimum sebesar Rp 24.000.000 akan diperoleh pengrajin jika membuat 3 buah patung Dewi Sri dan 2 buah patung Ganesha.

6. Mengaplikasikan konsep atau algoritma dalam pemecahan masalah

Soal

Pengusaha kue bolu membuat dua jenis adonan kue bolu, yaitu kue bolu A dan kue bolu B . Kue bolu A memerlukan 300 gram terigu dan 40 gram mentega. Kue bolu B memerlukan 200 gram terigu dan 60 gram mentega. Jika tersedia 12 kilogram terigu dan 3 kilogram mentega, berapa banyak

adonan kue bolu A dan kue bolu B yang harus dibuat agar diperoleh jumlah kue sebanyakbanyaknya?

Jawab

Diketahui:

Bahan yang Diperlukan	Jenis Kue Bolu		Bahan yang Tersedia
	A	B	
Terigu	300 gram	200 gram	12.000 gram
Mentega	40 gram	60 gram	3.000 gram

Misalkan, x adalah banyaknya adonan kue bolu A dan y adalah banyaknya adonan kue bolu B .

Ditanyakan: Berapa banyak adonan kue bolu A dan kue bolu B yang harus dibuat agar diperoleh jumlah kue sebanyak-banyaknya?

Penyelesaian:

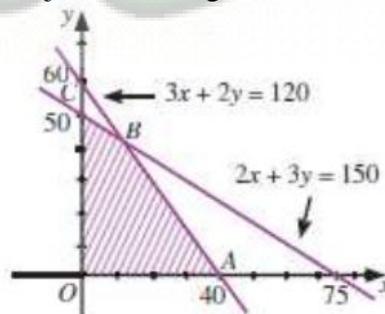
Dari tabel tersebut, dapat dibuat model matematikanya sebagai berikut.

$$300x + 200y \leq 12.000 \rightarrow 3x + 2y \leq 120$$

$$40x + 60y \leq 3.000 \rightarrow 2x + 3y \leq 150$$

Banyaknya adonan kue tidak mungkin bernilai negatif maka nilai $x \geq 0$ dan $y \geq 0$.

Grafik penyelesaiannya ditunjukkan oleh gambar berikut.



Untuk menentukan titik pojok dari daerah penyelesaian. Dari gambar daerah penyelesaian tersebut, terdapat 4 titik pojok, yaitu titik O , A , B , dan C . Dari keempat titik tersebut, koordinat titik B belum diketahui. Titik B merupakan titik potong garis $3x + 2y = 120$ dan garis $2x + 3y = 150$, sehingga eliminasilah kedua persamaan garis tersebut untuk memperoleh koordinat titik B .

$$\begin{array}{r} 3x + 2y = 120 \quad | \times 3 | \quad 9x + 6y = 360 \\ 2x + 3y = 150 \quad | \times 2 | \quad 4x + 6y = 300 \quad - \\ \hline 5x = 60 \\ x = 12 \end{array}$$

Substitusikan nilai $x = 12$,

$$3x + 2y = 120$$

$$3(12) + 2y = 120$$

$$36 + 2y = 120$$

$$2y = 84$$

$$y = 42$$

Jadi, koordinat titik B adalah $(12, 42)$. Dengan demikian, semua koordinat titik pojoknya adalah $O(0, 0)$, $A(40, 0)$, $B(12, 42)$, dan $C(0, 50)$.

Substitusikan semua koordinat titik pojok ke dalam fungsi objektif $f(x, y) = x + y$ sehingga diperoleh hasil seperti pada tabel berikut.

Titik Pojok (x,y)	Fungsi Objektif $f(x,y) = x + y$
Titik O (0,9)	$f(0,9) = 0 + 9 = 9$
Titik A (40,0)	$f(40,0) = 40 + 0 = 40$
Titik B (12,42)	$f(x,y) = 12 + 42 = 54$
Titik C (0,50)	$f(x,y) = 0 + 50 = 50$

Dari tabel tersebut nilai maksimum fungsi objektif adalah 54 untuk nilai $x = 12$ dan nilai $y = 42$.

Jadi, agar diperoleh jumlah kue bolu sebanyak-banyaknya, harus dibuat adonan kue bolu A sebanyak 12 dan adonan kue bolu B sebanyak 42.

F. Hubungan Kemampuan Pemahaman Konsep dengan Model Pembelajaran *Concept Attainment*

Kemampuan pemahaman konsep merupakan kemampuan yang berhubungan dalam menemukan ide-ide matematika, sehingga kemampuan ini merupakan hal dasar yang harus dimiliki oleh siswa karena kemampuan pemahaman konsep menjadi pondasi untuk dapat menyelesaikan berbagai bentuk permasalahan. Dalam pemahaman konsep matematika diartikan juga sebagai kemampuan siswa untuk menemukan, menjelaskan, menafsirkan, dan menyimpulkan suatu konsep berdasarkan pembentukan pengetahuannya sendiri bukan hanya sekedar menghafal tetapi juga harus siswa mampu mengaplikasikan konsep yang telah dipahaminya ke dalam permasalahan lainnya.

Berdasarkan dari hasil lapangan yang menyatakan bahwa kemampuan pemahaman konsep perlu ditanamkan kepada siswa sejak dini, siswa dituntut untuk dapat mengerti tentang definisi, pengertian, cara pemecahan masalah maupun pengoperasian matematika secara benar, karena hal tersebut akan menjadi bekal dalam mempelajari matematika pada jenjang pendidikan yang lebih tinggi. Hal ini juga dikarenakan konsep-konsep dalam matematika memiliki keterkaitan antara satu konsep dengan konsep lainnya, maka oleh sebab itu guru harus sering memberikan kesempatan kepada siswa untuk melihat kaitan-kaitan

dengan permasalahan yang baru, agar siswa dapat memahami lebih lanjut permasalahan secara mendalam.¹⁶

Kemampuan pemahaman konsep yang masih tergolong rendah sehingga perlu suatu teknik pembelajaran yang mampu memberikan rangsangan kepada siswa agar siswa menjadi lebih aktif, karena dengan siswa menjadi lebih aktif akan meningkatkan kemampuan pemahaman konsep. Berarti siswa telah mampu menguasai indikator-indikatornya yaitu: menyatakan ulang suatu konsep, mengklasifikasikan objek sesuai dengan konsepnya, menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi, mengembangkan syarat perlu dan syarat cukup dari suatu konsep, menggunakan dan memanfaatkan serta memilih prosedur atau operasi tertentu, mengaplikasikan konsep atau algoritma pada pemecahan masalah.

Pentingnya kemampuan pemahaman konsep membuat guru harus dapat memberikan pengaruh terhadap kegiatan pembelajaran. Pengaruh tersebut untuk melihat peningkatan hasil belajar siswa terhadap pemahaman konsep. Hal ini jika dapat dilakukan dengan penggunaan model pembelajaran yang efektif. Salah satunya model pembelajaran *concept attainment*, di mana model ini merupakan suatu model mengajar yang menggunakan data dalam memberikan pemahaman konsep kepada siswa, di mana guru mengawali pengajaran dengan cara menyajikan contoh, kemudian guru akan meminta siswa untuk mengamati dan

¹⁶ Oktiana Dwi Putra Herawati, dkk., "Pengaruh Pembelajaran *Problem Posing* terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Siswa Kelas XI IPA SMA Negeri 6 Palembang". *Jurnal Pendidikan Matematika*, Vol. 4, No. 1, 2010.

menguji contoh-contoh tersebut. Disini siswa mampu menguasai konsep konsep yang sudah ada melalui suatu pengamatan terhadap contoh-contoh. Model ini juga mendorong siswa agar lebih aktif dalam mengumpulkan informasi yang relevan dengan topik yang diajarkan sehingga menuntut siswa agar dapat menyelesaikan permasalahan yang tepat dalam matematika. Berdasarkan yang telah dijelaskan jelas bahwa model ini mampu meningkatkan kemampuan pemahaman konsep siswa.

G. Penerapan Model *Concept Attainment* yang dapat Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep Siswa

Berikut tabel penerapan model pembelajaran *concept attainment* terhadap indikator kemampuan pemahaman konsep siswa:

Tabel 2.1 Penerapan Model *Concept Attainment* terhadap Indikator Kemampuan Pemahaman Konsep Siswa

No	Model <i>Concept Attainment</i>	Kegiatan Guru	Kegiatan siswa	Indikator Pemahaman Konsep yang dilatih
1.	Penyajian data dan identifikasi konsep	Guru menyajikan data pada pembelajaran yang merupakan “contoh” atau “non contoh” konsep memuat pengertian program linear Guru memotivasi siswa untuk terlibat dalam permasalahan	Siswa memperhatikan penyampaian guru. Siswa membandingkan dan memverifikasi sifat-sifat dari konsep tersebut. Siswa menjelaskan definisi konsep menurut sifat-sifat/ ciri-ciri dan membuat kesimpulan pengertian	Menyatakan ulang sebuah konsep Mengklasifikasikan objek sesuai dengan konsepnya

		(mengalaminya sendiri) memberikan permasalahan efek/manfaat barisan dalam kehidupan sehari-hari dan bagaimana mengatasi masalah.	barisan.	
2.	Pengujian pencapaian konsep	<p>Guru memberikan permasalahan tambahan untuk menguji pencapaian konsep.</p> <p>Siswa diberikan soal tentang pemahaman konsep pada pokok bahasan Program Linear.</p> <p>Guru berkeliling mengawasi, memberi arahan dan mengecek jawaban siswa.</p>	<p>Siswa bertanya jika ada penjelasan guru yang kurang dimengerti dan siswa berusaha aktif dalam permasalahan</p> <p>Siswa (dengan pengarahan guru) membenarkan atau tidak membenarkan hipotesis mereka dan merevisi pilihan konsep</p> <p>Siswa mengerjakan soal latihan tentang pemahaman konsep terkait dengan materi yang dipelajari</p>	Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi Mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup dari suatu konsep
3.	Analisis strategi pemikiran	Guru bersikap simpatik kepada siswa mengalihkan perhatian siswa pada analisis konsep-konsep mereka dan	Siswa berdiskusi, mendeskripsikan dan memantapkan pemahaman materi Program Linear. Siswa	Menggunakan dan memanfaatkan serta memilih prosedur atau operasi tertentu Mengaplikasikan konsep atau algoritma pada

	strategi berpikirnya. Memberikan apresiasi kepada siswa tentang hipotesis mereka dalam pencapaian konsep. Konfirmasi: Guru merangkum dan menyimpulkan tentang materi yang telah dipelajari	berpendapat tentang hipotesis mereka	pemecahan masalah
--	---	--------------------------------------	-------------------

(Sumber: adaptasi jurnal Dini Palupi Putri, 2015)¹⁷

G. Penelitian Relevan

Beberapa hasil penelitian yang dilakukan terkait dengan model pembelajaran *Concept Attainment* adalah sebagai berikut:

1. Penelitian yang pernah dilakukan oleh Dini Palupi Putri pada tahun 2017. Data hasil pemahaman konsep siswa selama proses pembelajaran berlangsung diperoleh rata-rata hasil tes evaluasi pada siklus I adalah 61.11%, siklus II adalah 70.08% dan siklus III 83.04%, peningkatan hasil belajar siswa siklus I ke siklus III menunjukkan adanya peningkatan pemahaman konsep selama proses belajar berlangsung. Adapun presentase ketuntasan hasil belajar siswa menunjukkan bahwa pada siklus I sebesar 61.11% dan meningkat menjadi 83.04% pada siklus III. Peningkatan pemahaman konsep pada hasil belajar siswa pada siklus II, menunjukkan

¹⁷ Dini Palupi Putri . “Model Pembelajaran *Concept Attainment* dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematika”. *Jurnal Tatsqif*, Vol. 15, No. 1, Juni 2015.

antusias siswa dalam pembelajaran matematika dengan penerapan model *Concept Attainment*. Peningkatan pemahaman konsep pada hasil belajar siswa siklus III, menunjukkan antusias siswa dalam pelajaran matematika dengan penerapan model *Concept Attainment* dapat memberikan kesempatan kepada siswa untuk menuangkan gagasan sebelum menjawab permasalahan yang diberikan guru dan mengembangkan pemahaman konsep siswa dalam memahami materi.¹⁸

2. Penelitian pernah dilakukan oleh Saidatun Niswah pada tahun 2015. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Saidatun niswah dapat disimpulkan bahwa pembelajaran dengan model *Concept Attainment* efektif terhadap kemampuan pemahaman konsep siswa. Hal ini dapat dilihat pada pengujian hipotesis menggunakan uji-t satu pihak yaitu uji-t pihak kanan. Berdasarkan perhitungan uji-t pihak kanan, dengan taraf signifikan 5% diperoleh thitung = 3,527 sedangkan ttabel = 1,671. Karena thitung > ttabel dengan rata-rata kemampuan pemahaman konsep siswa menggunakan model *Concept Attainment* adalah 83,22 dan model pembelajaran konvensional adalah 73,66, maka rata-rata kemampuan pemahaman konsep siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Concept Attainment* lebih baik daripada kelas yang diajar dengan model pembelajaran konvensional. Selain itu rata-rata hasil belajar siswa telah

¹⁸ Dini Palupi Putri . “Model Pembelajaran *Concept Attainment* dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematika”. *Jurnal Tatsqif*, Vol. 15, No. 1, Juni 2015.

melebihi Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang telah ditetapkan yaitu 70.¹⁹

3. Penelitian pernah dilakukan oleh Helma Mustika dan Endang Sutriana pada tahun 2018. Pengumpulan data mengenai hasil kemampuan pemahaman konsep matematika siswa dengan menggunakan tes pemahaman konsep matematika. Tes diberikan kepada kedua kelas sampel. Soal yang diberikan berbentuk uraian sebanyak 5 butir dengan alokasi waktu 80 menit. Tes pemahaman konsep ini diikuti sebanyak 67 siswa terdiri dari 34 siswa kelas eksperimen dan 33 siswa kelas kontrol. Rata-rata yang diperoleh kelas eksperimen adalah 80,35, rata-rata pada kelas kontrol adalah 75,21. Menunjukkan rata-rata kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol. Sedangkan simpangan baku kelas eksperimen adalah 6,44, simpangan baku kelas kontrol 7,28. Adapun variansi kelas eksperimen adalah 41,42, variansi kelas kontrol adalah 53,09. Berdasarkan perhitungan uji-t diperoleh bahwa $t_{hitung} > t_{tabel}$ atau $3,073 > -1,997$ maka H_0 ditolak dan terima H_a . Jadi dapat disimpulkan bahwa “kemampuan pemahaman konsep matematika siswa dengan menggunakan model *concept attainment* lebih baik dari pada pemahaman konsep siswa dengan model konvensional”.²⁰

¹⁹ Saidatun Niswah, “Efektivitas Model Pembelajaran *Concept Attainment* Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Siswa pada Materi Pokok Persamaan Linier Satu Variabel Kelas VII MTs Wahid Hasyim Bangsri Jepara Tahun Pelajaran 2014/2015”, *Skripsi*, (Semarang: Universitas Walisongo, 2015).

H. Hipotesis Penelitian

Hipotesis adalah isi pernyataan yang berupa dugaan sementara dari suatu penelitian tentang suatu masalah yang belum pasti kebenarannya. Adapun yang menjadi hipotesis dalam penelitian ini adalah:

1. Terdapat adanya peningkatan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa setelah diterapkan model pembelajaran *concept attainment*.
2. Kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang diterapkan dengan model pembelajaran *concept attainment* lebih baik dibandingkan pembelajaran konvensional.

²⁰ Helma Mustika dan Endang Sutriana, "Pengaruh Penggunaan Model *Concept Attainment* Terhadap Pemahaman Konsep Matematika". *Journal of Mathematics Education and Science (MES)*, Vol. 4, No. 1, Oktober 2018.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

Pendekatan yang digunakan pada penelitian ini menggunakan kuantitatif. Sedangkan metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian eksperimen. Arikunto mengatakan “eksperimen adalah suatu cara untuk mencari hubungan sebab akibat (hubungan kausal) antara faktor yang sengaja ditimbulkan oleh peneliti dengan mengeliminasi atau mengurangi faktor-faktor lain yang mengganggu”.¹

Jenis penelitian ini adalah penelitian *Quasi Eksprimen* (eksperimen semu) yang pengujian variabel bebas dan variabel terikat dilakukan terhadap suatu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Peneliti menggunakan metode ini karena sampel yang digunakan adalah kelas biasa tanpa mengubah struktur yang ada. Desain yang akan digunakan pada penelitian ini yaitu *Pretest Posttest Equivalent Group Design*. Penelitian ini dilakukan terhadap dua kelas yaitu kelas eksperimen yang menggunakan model *Concept Attainment* dan kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran konvensional. Dalam penelitian ini sebelum diberi perlakuan, kedua kelompok diberikan *pretest* untuk mengetahui kemampuan awal siswa. Setelah dilakukan *pretest*, kelas eksperimen diberikan perlakuan yaitu dengan penerapan model *Concept Attainment* sedangkan kelas

¹ Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*, (Bandung: Rineka Cipta, 2006), h.4.

kontrol mengikuti pembelajaran yang berlaku di sekolah tersebut, setelah diberi perlakuan kedua kelompok tersebut akan diberikan *posttest*.

Adapun desain penelitiannya adalah sebagai berikut:

Tabel 3.1 Rancangan Penelitian

Grup	<i>Pre-test</i>	Treatment	<i>Post-test</i>
Eksperimen	O ₁	X	O ₂
Kontrol	O ₁	-	O ₂

(Sumber: Suharsimi Arikunto, *Managemen Penelitian*)

Keterangan:

X : Pembelajaran model *Concept Attainment*

O₁ : *Pre test* kelas eksperimen dan kelas kontrol

O₂ : *Post test* kelas eksperimen dan kelas kontrol²

B. Populasi dan Sampel

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas objek/subjek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya, sedangkan sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut³. Penelitian ini menggunakan teknik pengambilan sampel yaitu *simple random sampling*, di mana setiap anggota populasi memiliki peluang yang sama dipilih menjadi sampel. Dengan kata lain, semua anggota tunggal dari populasi memiliki peluang tidak nol. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI SMAN 2 Seunagan, yang

² Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2006), h.125.

³ Sugiyono, *metode penelitian kuantitatif dan R&D* (Bandung : ALFABETA, 2011), h.80-

menjadi sampelnya kelas XI-MIA 2 sebagai kelas kontrol dan XI-MIA 1 sebagai kelas eksperimen.

C. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian ialah suatu alat atau fasilitas untuk mengukur variable yang diteliti.⁴ Pada penelitian ini instrumen penelitian yang dimaksud adalah sebagai berikut:

1. Perangkat Pembelajaran

Perangkat pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini berupa Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dan Buku Paket.

2. Lembar Tes Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika

Instrumen tes kemampuan pemahaman konsep matematika siswa meliputi soal tes berbentuk *essay* yang dapat mengukur kemampuan pemahaman konsep matematis serta pedoman penskoran tes tersebut. Lembar tes kemampuan pemahaman konsep matematis siswa, untuk memperoleh data tentang kemampuan pemahaman konsep matematis siswa setelah pelaksanaan dengan menggunakan model *Concept Attainment* pada materi program linear.

Pada hal ini dilakukan dua kali tes, yaitu *pretest* dan *posttest*.

Tabel 3.2 Rubrik kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa

No	Indikator	Keterangan	Skor
1.	Menyatakan ulang suatu konsep.	Tidak ada jawaban atau tidak ada ide matematika yang muncul sesuai dengan soal.	0
		Ide matematik telah muncul namun belum dapat menyatakan ulang konsep dengan tepat	1

⁴ Sugiyono, *Metode Penelitian Matematika (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D)*, (Bandung: Alfabeta, 2013), h.148.

		dan masih banyak melakukan kesalahan.	
		Telah dapat menyatakan ulang sebuah konsep namun belum dapat dikembangkan dan masih melakukan banyak kesalahan.	2
		Dapat menyatakan ulang sebuah konsep sesuai dengan definisi dan konsep esensial yang dimiliki oleh sebuah objek namun masih melakukan beberapa kesalahan.	3
		Dapat menyatakan ulang sebuah konsep sesuai dengan definisi dan konsep esensial yang dimiliki oleh sebuah objek dengan tepat.	4
2.	Mengklasifikasikan objek sesuai dengan konsepnya.	Tidak ada jawaban atau tidak ada ide matematika yang muncul sesuai dengan soal.	0
		Ide matematik telah muncul namun belum dapat menganalisis suatu objek dan mengklasifikasikannya menurut sifat-sifat/ciri-ciri tertentu yang dimiliki sesuai dengan konsepnya.	1
		Telah dapat menganalisis suatu objek namun belum dapat mengklasifikasikannya menurut sifat-sifat/ciri-ciri dan konsepnya yang dimiliki.	2
		Dapat menganalisis suatu objek dan mengklasifikasikannya menurut sifat-sifat/ciri-ciri dan konsepnya tertentu yang dimiliki namun masih melakukan beberapa kesalahan operasi matematis.	3
		Dapat menganalisis suatu objek dan mengklasifikasikannya menurut sifat-sifat/ciri-ciri dan konsepnya tertentu yang dimiliki dengan tepat.	4
3.	Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi.	Tidak ada jawaban atau tidak ada ide matematika yang muncul sesuai dengan soal.	0
		Ide matematik telah muncul namun belum dapat menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis.	1
		Dapat menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis namun belum memahami logaritma pemahaman konsep.	2
		Dapat menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis sebagai suatu logaritma pemahaman konsep namun masih melakukan beberapa kesalahan.	3
		Dapat menyajikan konsep dalam bentuk representasi matematika dengan benar.	4

4.	Mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup dari suatu konsep.	Tidak ada jawaban atau tidak ada ide matematika yang muncul sesuai dengan soal.	0
		Ide matematik telah muncul namun belum dapat mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup dari suatu konsep.	1
		Dapat mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup dari suatu konsep namun belum memahami logaritma pemahaman konsep.	2
		Dapat mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup dari suatu konsep sebagai suatu logaritma pemahaman konsep namun masih melakukan beberapa kesalahan.	3
		Mampu mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup dari suatu konsep dengan benar.	4
5.	Menggunakan dan memanfaatkan serta memilih prosedur atau operasi tertentu.	Tidak ada jawaban atau tidak ada ide matematika yang muncul sesuai dengan soal.	0
		Ide matematik telah muncul namun belum dapat menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis.	1
		Dapat menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis namun belum memahami logaritma pemahaman konsep.	2
		Dapat menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis sebagai suatu logaritma pemahaman konsep namun masih melakukan beberapa kesalahan.	3
		Mampu menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur dengan benar.	4
6.	Mengaplikasikan konsep dalam pemecahan masalah.	Tidak ada jawaban atau tidak ada ide matematika yang muncul sesuai dengan soal.	0
		Ide matematik telah muncul namun belum dapat menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis sebagai suatu logaritma pemahaman konsep.	1
		Dapat menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis namun belum memahami logaritma pemahaman konsep.	2
		Dapat menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis sebagai suatu logaritma pemahaman konsep namun masih melakukan beberapa kesalahan.	3
		Dapat menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis sebagai suatu logaritma pemahaman konsep dengan tepat.	4

Sumber: (Adaptasi dari Safitri, 2020)⁵

D. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan untuk mendapatkan data dalam penelitian ini adalah tes. Tes adalah alat atau prosedur yang digunakan untuk mengetahui atau mengukur sesuatu dalam suasana dengan cara dan aturan-aturan yang sudah ditentukan. Dalam penelitian ini, peneliti melakukan tes sebanyak dua kali, yaitu *pretest* dan *posttest*. Tes digunakan untuk mengetahui kemampuan pemahaman konsep matematis siswa pada materi program linear, baik sebelum dan sesudah pembelajaran menggunakan model *Concept Attainment* bertujuan untuk mengetahui keberhasilan kemampuan pemahaman konsep matematis.

E. Teknik Analisis Data

Untuk mendeskripsikan data penelitian dilakukan teknik analisis data. Data dan hasil tes yang diperoleh pada penelitian ini kemudian dianalisis sebagai berikut:

1. Tes Kemampuan pemahaman konsep Matematis

Data yang diperoleh dari hasil tes adalah data berskala ordinal. Data berskala ordinal sebenarnya merupakan data kualitatif atau bukan angka sebenarnya. Dalam prosedur statistik seperti regresi, korelasi person, uji-t dan lain sebagainya mengharuskan data berskala interval. Oleh karena itu, data tes kemampuan pemahaman konsep matematis siswa juga merupakan data berskala

⁵ Safitri, "Penerapan Model *Conceptual Understanding Procedures* (CUPs) pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa", *Skripsi*, (Banda Aceh: Universitas Islam Negeri Ar-Raniry, 2020)

ordinal dan harus diubah ke dalam bentuk interval untuk memenuhi persyaratan prosedur-prosedur tersebut. *Method of Successive Interval* (MSI) merupakan proses mengubah data ordinal menjadi data interval.⁶

Data interval yang telah diperoleh kemudian dilakukan perhitungan statistik deskriptif dengan membuat distribusi frekuensi. Setelahnya dilakukan uji prasyarat analisis dengan perhitungan statistik. Adapun data yang diolah dalam penelitian ini adalah data hasil *pre-test* dan *post-test* yang diperoleh dari kelas eksperimen dan kelas kontrol. Selanjutnya data tersebut diuji dengan menggunakan uji-t pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$.

Setelah didapatkan data skor responden pada tahap awal dan akhir langkah selanjutnya menganalisis data sebagai berikut:

a. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk melihat bahwa data yang diperoleh merupakan sebaran secara normal atau tidak. Untuk menguji normalitas data digunakan Chi-Kuadrat (χ^2). Langkah-langkah yang dilakukan dalam uji normalitas adalah sebagai berikut:

1) Mentabulasi Data ke dalam Daftar Distribusi Frekuensi

Untuk membuat daftar distribusi frekuensi dengan panjang kelas yang sama, maka menurut Sudjana terlebih dahulu ditentukan:

- a) Rentang (R) adalah hasil pengurangan data terbesar dikurangi data terkecil

⁶ Nuri Hafiza. *Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah melalui Model Problem Based Learning pada siswa SMP/MtsN*. Skripsi (Banda Aceh: UIN Ar-Raniry, 2018). h. 51

- b) Banyak kelas interval (K) = $1 + (3,3)\log n$
- c) Panjang kelas interval (P) = $\frac{\text{Rentang}}{\text{Banyak Kelas}}$
- d) Memilih ujung bawah kelas interval pertama. Untuk ini bisa diambil sama dengan data terkecil atau nilai yang lebih kecil dari data terkecil, tetapi selisihnya harus kurang dari panjang kelas yang ditentukan.⁷

- e) Menghitung rata-rata (\bar{x}). Digunakan rumus:

$$\bar{x} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i}$$

Keterangan :

\bar{x} = rata-rata hitung

f_i = frekuensi kelas interval data (nilai) ke-i

x_i = nilai tengah atau tanda kelas interval ke-i

$\sum f_i$ = jumlah frekuensi⁸

- f) Menghitung varians (s^2) dapat digunakan rumus:

$$s^2 = \frac{n \sum f_i x_i^2 - (\sum f_i x_i)^2}{n(n-1)}$$

Keterangan :

s^2 = varians

n = rata-rata

x_i = data ke-i

⁷ Sudjana, *Metoda Statistika*, Edisi VI, (Bandung: Tarsito, 2014), h.48.

⁸ Sudjana. *Metoda Statistika ...*, h.67

f_i = jumlah data ke i ⁹

g) Menguji normalitas data digunakan statistic Chi-Kuadrat yaitu:

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

Keterangan:

χ^2 = distribusi chi-kuadrat

O_i = frekuensi nyata hasil pengamatan

E_i = frekuensi yang diharapkan

k = banyak data¹⁰

Uji normalitas data bertujuan untuk mengetahui apakah data dari masing-masing kelas dalam penelitian ini dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak, kriteria pengujian adalah tolak H_0 jika $\chi^2 \geq \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$ dengan $\alpha = 0,05$ dalam hal lainnya terima H_0 jika $\chi^2 < \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$.

Hipotesis dalam uji kenormalan data adalah sebagai berikut:

H_0 : sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_1 : sampel berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal.

b. Menguji homogenitas menggunakan rumus

Uji homogenitas berguna untuk mengetahui apakah sampel dari penelitian ini berasal dari populasi yang sama atau tidak, sehingga generalisasi dari hasil

⁹ Sudjana. *Metoda Statistika ...*, h.95

¹⁰ Sudjana. *Metoda Statistika ...*, h.273

penelitian ini nantinya berlaku pula bagi populasi. Hipotesis yang akan diuji pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$ yaitu:

$$H_0 : s_1^2 = s_2^2 \quad : \text{populasi mempunyai varians yang homogen}$$

$$H_1 : s_1^2 > s_2^2 \quad : \text{populasi varians pertama lebih dari populasi varians kedua}$$

(tidak homogen)

$$F = \frac{\text{Varians Terbesar}}{\text{Varians Terkecil}}$$

Adapun kriteria pengujian adalah jika $F \geq F_{(\alpha(n_1-1, n_2-1))}$ dengan $\alpha = 0,05$ maka tolak H_0 dan terima H_1 dalam hal lainnya.¹¹

c. Pengujian dengan *Gain Score*

Menurut Hake dalam jurnal yang ditulis oleh Kadir dan Mayjen untuk mengetahui adanya peningkatan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa antara sebelum dan sesudah pembelajaran dapat dihitung dengan rumus *g* faktor (*gain score* ternormalisasi) sebagai berikut:¹²

$$N\text{-gain} = \frac{\text{posttest score} - \text{pretest score}}{\text{ideal score} - \text{pretest score}}$$

Kriteria nilai *gain*, yaitu:

Tabel 3.3 Kriteria Nilai *Gain Score* Hake

Skor Gain	Kategori
$g \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g < 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

¹¹ Sudjana. *Metoda Statistika ...*, h.250

¹² Kadir dan Mayjen, “*Mathematical Communication Skills of Junior Secondary Scholl Students in Coastal Area*”, *Jurnal Teknologi (Social Sciences)*, 63:2 (2013), h. 78.

Sumber: (American Journal Of Physics)¹³

d. Deskripsi Hasil Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa

Deskripsi hasil ini digunakan untuk mengetahui tingkat peningkatan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa setelah diterapkan model pembelajaran *concept attainment*. Peneliti menggunakan soal untuk melihat tingkat kemampuan pemahaman konsep matematis siswa. Soal-soal tersebut dirancang berdasarkan indikator kemampuan pemahaman konsep matematis siswa. Setiap indikator yang terdapat dalam soal tes kemampuan pemahaman konsep matematis memiliki bobot 4. Bobot tersebut akan dikonversikan ke skala 100. Sebelum mengonversikan bobot tersebut bobot dikategorikan menjadi dua, yaitu kategori kurang/cukup dan baik/sangat baik. Kategori kurang/cukup diambil dari bobot 0,1 dan 2, sedangkan bobot 3 dan 4 dikategorikan baik/sangat baik. Kemudian dikonversikan dengan cara menjumlahkan bobot yang diperoleh siswa berdasarkan kategori dibagi dengan jumlah bobot maksimum dikali 100.

$$Skor = \frac{\Sigma \text{bobot perolehan}}{\Sigma \text{bobot maksimum}} \times 100\%$$

Untuk setiap indikator yang digunakan skor yang diperoleh siswa akan digunakan untuk melihat kriteria tingkat kemampuan pemahaman konsep matematis siswa.

e. Uji Kesamaan Dua Rata-rata

¹³ David E. Meltzer, *The Relationship between Mathematics Preparation and conceptual Learning Gains in Physics: A Possible "Hidden Variable" in Diagnostic Pretest Scores*, (Department of Physics and Astronomy, Iowa State University, Ames Iowa, 2002), h.1265. American Journal Of Physics

Uji ini dilakukan untuk melihat peningkatan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa pada kelas eksperimen juga untuk melihat perbandingan kemampuan pemahaman konsep matematis antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pengujian ini menggunakan statistic uji-t. pengujian ini dilakukan setelah data normal dan homogen.

1. Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Kelas Eksperimen

Untuk menghitung peningkatan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa kelas eksperimen digunakan uji-t berpasangan (*paired sample t-test*) dengan rumus:

$$t = \frac{\bar{B}}{\frac{S_B}{\sqrt{n}}} \text{ dengan } \bar{B} = \frac{\sum B}{n}$$

$$S_B = \sqrt{\frac{1}{n-1} \left\{ \sum B^2 - \frac{(\sum B)^2}{n} \right\}}$$

Keterangan:

\bar{B} = rata-rata selisih pretes dan posttest kelas eksperimen

B = selisih pretes dan posttest kelas eksperimen

n = jumlah sampel

S_B = standar deviasi dari B

Hipotesis pengujian 1:

H_0 : Tidak terdapat adanya peningkatan kemampuan pemaham konsep matematis siswa setelah diterapkan model pembelajaran *Concept Attainment*

H_1 : Terdapat adanya peningkatan kemampuan pemaham konsep matematis siswa setelah diterapkan model pembelajaran *Concept Attainment*

Kriteria pengambilan keputusan untuk pengujian data tersebut adalah tolak H_0 jika $t > t_{(t-\alpha)}$ dan terima H_0 dalam hal lainnya.

Untuk melihat bagaimana peningkatan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa, jawaban siswa dihitung dan dianalisis menggunakan rubrik kemampuan pemahaman konsep matematis siswa. Data kemampuan pemahaman konsep matematis siswa dianalisis berdasarkan indikator kemampuan pemahaman konsep.

2. Perbandingan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa antara Kelas Eksperimen dan Kelas Control

Uji yang digunakan adalah uji-t sampel independen dengan rumus:

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

$$\text{dengan } s^2 = \frac{(n_1-1)s_1^2 + (n_2-1)s_2^2}{n_1+n_2-2}$$

Keterangan:

s_1^2 = variansi kelas eksperimen

s_2^2 = variansi kelas kontrol

n_1 = jumlah anggota kelas eksperimen

n_2 = jumlah anggota kelas kontrol

Hipotesis pengujian 2:

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$: Kemampuan pemahaman konsep matematis siswa setelah diterapkan model pembelajaran *Concept Attainment* tidak lebih baik dengan pembelajaran konvensional.

$H_1 : \mu_1 > \mu_2$: Kemampuan pemahaman konsep matematis siswa setelah diterapkan model pembelajaran *Concept Attainment* lebih baik dibandingkan dengan pembelajaran konvensional.

Pengujian hipotesis ini dilakukan pada taraf nyata $\alpha = 0,05$. Kriteria pengujian di dapat dari daftar distribusi *students-t* dk = $(n_1 + n_2 - 2)$ dan peluang $(1 - \alpha)$ dimana kriteria pengujiannya adalah tolak H_0 jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ dan terima H_0 dalam hal lainnya¹⁴.



¹⁴ Sudjana, *Metode Statistika ...*,

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di SMAN 2 Seunagan yang beralamat di Jln. Keude Linteung-Peuleukung, Kec. Seunagan Timur, Kabupaten Nagan Raya. Penelitian ini dilakukan pada tanggal 13 Juli s.d 17 Juli 2021. Proses penelitian ini dilaksanakan di kelas XI IPA 1 (sebagai kelas eksperimen) berjumlah 18 siswa dan kelas XI IPA 2 (sebagai kelas kontrol) berjumlah 18 siswa.

Tujuan penelitian ini yaitu untuk melihat adanya peningkatan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa dengan menggunakan model pembelajaran *Concept Attainment* pada kelas eksperimen dan model konvensional pada kelas kontrol. Pengukuran tersebut dilakukan dengan tes soal sebanyak 6 soal. Masing-masing kelas diberikan *Pre-test* dan *Post-test*.

B. Deskripsi Hasil Penelitian

Data yang akan dianalisis pada penelitian ini adalah data kemampuan pemahaman konsep matematis siswa pada materi program linear.

1. Data Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Kelas Ekperimen

Berikut ini tabel hasil penskoran nilai *pretest* dan *posttest* kelas eksperimen:

Tabel 4.1 Hasil Penskoran Pretest dan postest Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis siswa kelas Eksperimen

No.	Nama Siswa	Skor <i>Pretest</i>	Skor <i>Posttest</i>
1	E-1	3	8
2	E-2	5	14

3	E-3	9	15
4	E-4	8	12
No.	Nama Siswa	Skor Pretest	Skor Postest
5	E-5	5	11
6	E-6	3	8
7	E-7	5	9
8	E-8	14	19
9	E-9	9	13
10	E-10	12	19
11	E-11	3	8
12	E-12	6	17
13	E-13	13	18
14	E-14	8	12
15	E-15	15	22
16	E-16	6	11
17	E-17	3	9
18	E-18	6	15

Sumber: hasil pengolahan data

1) Konversi Data Ordinal ke Interval Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis dengan MSI (*Method of Successive Interval*)

Data yang diolah adalah data skor pre-test dan post-test. Data skor pre-test dan post-test terlebih dahulu diubah dari data berskala ordinal ke data berskala interval dengan menggunakan MSI (*Method of Successive Interval*). Dengan berbantuan *software Microsoft Excel* berikut merupakan data skor pre-test dan post-test yang telah diubah dari data berskala ordinal ke data berskala interval pada kelas eksperimen:

Tabel 4.2 Hasil Pre-test Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Kelas Eksperimen dengan Menggunakan MSI (*Excel*)

Col	Category	Freq	Prop	Cum	Density	Z	Scale
1,000	1,000	28,000	0,259	0,259	0,324	-0,646	1,000
	2,000	49,000	0,454	0,713	0,341	0,562	2,212
	3,000	15,000	0,139	0,852	0,231	1,044	3,037
	4,000	10,000	0,093	0,944	0,112	1,593	3,536
	5,000	6,000	0,056	1,000	0,000		4,268

Sumber: Hasil pre-test kemampuan pemahaman konsep matematis kelas eksperimen dalam bentuk interval

Berdasarkan Tabel 4.2, langkah selanjutnya adalah mengganti angka skor jawaban siswa sesuai dengan skor yang ada pada kolom skala ordinal yaitu skor bernilai 0 diganti menjadi 1, skor bernilai 1 menjadi 2,212, skor bernilai 2 menjadi 3,073, skor bernilai 3 menjadi 3,536, dan skor bernilai 4 menjadi 4,268. Sehingga, data ordinal sudah menjadi data interval.

Tabel 4.3 Hasil Post-test Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Kelas Eksperimen dengan Menggunakan MSI (Excel)

Col	Category	Freq	Prop	Cum	Density	Z	Scale
1,000	1,000	4,000	0,037	0,037	0,081	-1,786	1,000
	2,000	28,000	0,259	0,296	0,346	-0,535	2,164
	3,000	33,000	0,306	0,602	0,386	0,258	3,054
	4,000	25,000	0,231	0,833	0,250	0,967	3,773
	5,000	18,000	0,167	1,000	0,000		4,684

Sumber: Hasil post-test kemampuan pemahaman konsep matematis kelas eksperimen dalam bentuk interval

Berdasarkan Tabel 4.3, langkah selanjutnya adalah mengganti angka skor jawaban siswa sesuai dengan skor yang ada pada kolom skala ordinal yaitu skor bernilai 0 diganti menjadi 1, skor bernilai 1 menjadi 2,164, skor bernilai 2 menjadi 3,054, skor bernilai 3 menjadi 3,773, dan skor bernilai 4 menjadi 4,684. Sehingga, data ordinal sudah menjadi data interval. Adapun Tabel hasil pengubahannya sebagai berikut:

Tabel 4.4 Hasil Pretest dan postest Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa kelas Eksperimen

No.	Nama Siswa	Skor Pretest		Skor Postest	
		Ordinal	Interval	Ordinal	Interval
1	E-1	3	9,636	8	14,764
2	E-2	5	11,673	14	19,612
3	E-3	9	15,421	15	20,523
4	E-4	8	14,209	12	18,174
5	E-5	5	12,060	11	17,263
6	E-6	3	9,636	8	14,319
7	E-7	5	11,286	9	15,483
8	E-8	14	18,801	19	23,741
9	E-9	9	14,708	13	18,893

10	E-10	12	17,477	19	23,549
11	E-11	3	9,636	8	14,319
12	E-12	6	12,885	17	22,303
13	E-13	13	17,822	18	23,022
No.	Nama Siswa	Skor <i>Pretest</i>		Skor <i>Postest</i>	
		Ordinal	Interval	Ordinal	Interval
14	E-14	8	14,209	12	17,982
15	E-15	15	19,859	22	26,282
16	E-16	6	12,172	11	17,434
17	E-17	3	9,636	9	14,785
18	E-18	6	11,785	15	20,673

Sumber: hasil pengolahan data

2) Pengolahan Hasil Pre-Test dan Post-Test Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Kelas Eksperimen Secara Manual

a) Pengolahan Pre-Test Kelas Eksperimen

1. Mentabulasi data ke dalam tabel distribusi frekuensi, menentukan nilai rata-rata (\bar{x}) dan simpangan baku (s)

Data yang diolah adalah skor total dari data kondisi awal kemampuan pemahaman konsep matematis siswa. Berdasarkan skor total, distribusi frekuensi untuk data kondisi awal kemampuan pemahaman konsep matematis siswa adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Rentang (R)} &= \text{Data Terbesar} - \text{Data Terkecil} \\
 &= 19,859 - 9,636 \\
 &= 10,223
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Banyak Kelas (K)} &= 1 + 3,3 \log n \\
 &= 1 + 3,3 \log 18 \\
 &= 1 + 3,3 (1,255) \\
 &= 1 + 4,142 \\
 &= 5,142 \qquad \qquad \qquad (\text{di ambil } K = 6)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Panjang Kelas} &= \frac{\text{Rentang}}{\text{Banyak Kelas}} \\
 &= \frac{10,223}{5,142} \\
 &= 1,988
 \end{aligned}$$

Tabel 4.5 Daftar Distribusi Frekuensi Nilai Pre-Test Siswa Kelas Eksperimen

Nilai	f_i	x_i	x_i^2	$f_i x_i$	$f_i(x_i^2)$
7,926-9,914	4	8,920	79,566	35,680	318,266
9,915-11,903	3	10,909	119,006	32,727	357,019
11,904-13,892	3	12,898	166,358	38,694	499,075
13,893-15,881	4	14,887	221,623	59,548	886,491
15,882-17,870	2	16,876	284,799	33,752	569,599
17,871-19,859	2	18,865	355,888	37,730	711,776
Jumlah	18			238,131	3342,226

Sumber: Hasil Pengolahan Data Penelitian

Berdasarkan data di atas diperoleh rata-rata dan simpangan baku sebagai berikut:

$$\bar{x} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i}$$

$$\bar{x} = \frac{238,131}{18}$$

$$\bar{x}_1 = 13,230$$

$$s^2 = \frac{n \sum f_i x_i^2 - (\sum f_i x_i)^2}{n(n-1)}$$

$$s = \sqrt{\frac{18(3342,226) - (238,131)^2}{18(18-1)}}$$

$$s = \sqrt{\frac{(60.160,068) - (56.706,373)}{306}}$$

$$s = \sqrt{11,287}$$

$$s_1 = 3,36$$

Berdasarkan perhitungan di atas untuk *pre-test* kelas eksperimen diperoleh $\bar{x}_1 = 13,230$ dan $s_1 = 3,36$ maka pengujian normalitas data tersebut dengan

menggunakan rumus dan kriteria pengujian pada bab III dilakukan dengan bantuan Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Pengolahan Uji Normalitas Sebaran Data Nilai *Pre-Test* Siswa Kelas Eksperimen

Nilai	Frekuensi Pengamatan (O_i)	Batas Kelas	Z_{score}	Batas Luas Daerah	Luas Daerah	Frekuensi Harapan (E_i)	Chi Kuadrat (χ^2)
		7,876	-1,59	0,4441			
7,926-9,914	4				0,1028	1,8504	2,4972
		9,865	-1,00	0,3413			
9,915-11,903	3				0,1822	3,2796	0,0238
		11,854	-0,41	0,1591			
11,904-13,892	3				0,2305	4,1490	0,3182
		13,843	0,18	0,0714			
13,893-15,881	4				0,2080	3,7440	0,0175
		15,832	0,77	0,2794			
15,882-17,870	2				0,1353	2,4354	0,0778
		17,821	1,37	0,4147			
17,871-19,859	2				0,0603	1,0854	0,7707
		19,809	1,96	0,4750			
Jumlah	18						3,7052

Sumber: Hasil Pengolahan Data Penelitian

Keterangan :

Batas kelas = Nilai Bawah - 0,05

$$Z_{score} = \frac{x_i - \bar{x}}{s_1}$$

Luas daerah = $|0,4441 - 0,3413| = 0,1028$

Frekuensi harapan = *Luas Daerah* x *n*

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

Berdasarkan data di atas diperoleh hasil χ^2_{hitung} sebesar 3,7052. Menurut taraf signifikan $\alpha = 0,05$ dengan $dk = k - 1 = 6 - 1 = 5$, maka χ^2_{tabel} diperoleh $\chi^2_{0,95(5)} = 11,1$. Kriteria pengambilan keputusannya, yaitu: tolak H_0 jika $\chi^2_{\text{hitung}} \geq \chi^2_{\text{tabel}}$ dengan taraf signifikan $\alpha = 0,05$, dan terima H_0 jika $\chi^2_{\text{hitung}} < \chi^2_{\text{tabel}}$ dengan taraf signifikan $\alpha = 0,05$. Oleh karena $3,7052 < 11,1$ atau $\chi^2_{\text{hitung}} < \chi^2_{\text{tabel}}$, maka terima H_0 dan dapat disimpulkan bahwa sebaran data dari *pre-test* kelas eksperimen berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

b) Pengolahan Post-Test Kelas Eksperimen

1. Mentabulasi data ke dalam tabel distribusi frekuensi, menentukan nilai rata-rata (\bar{x}) dan simpangan baku (s)

Data yang diolah adalah skor total dari data kondisi akhir kemampuan pemahaman konsep matematis siswa. Berdasarkan skor total, distribusi frekuensi untuk data kondisi akhir kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang diajarkan melalui model pembelajaran *concept attainment* sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Rentang (R)} &= \text{Data Terbesar} - \text{Data Terkecil} \\ &= 26,282 - 14,319 \\ &= 11,963 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Banyak Kelas (K)} &= 1 + 3,3 \log n \\ &= 1 + 3,3 \log 18 \\ &= 1 + 3,3 (1,255) \\ &= 1 + 4,142 \\ &= 5,142 \quad \quad \quad (\text{di ambil } K = 6) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Panjang Kelas} &= \frac{\text{Rentang}}{\text{Banyak Kelas}} \\
 &= \frac{11,319}{5,142} \\
 &= 2,327
 \end{aligned}$$

Tabel 4.7 Daftar Distribusi Frekuensi Nilai Post-Test Siswa Kelas Eksperimen

Nilai	f_i	x_i	x_i^2	$f_i x_i$	$f_i(x_i^2)$
12,315-14,642	2	13,479	181,670	26,957	363,340
14,643-16,970	3	15,807	249,845	47,420	749,536
16,971-19,298	5	18,135	328,860	90,673	1644,300
19,299-21,626	3	20,463	418,714	61,388	1256,142
21,627-23,954	4	22,791	519,407	91,162	2077,628
23,955-26,282	1	25,119	630,939	25,119	630,939
Jumlah	18			342,717	6721,885

Sumber: Hasil Pengolahan Data Penelitian

Berdasarkan data Tabel 4.6 diperoleh rata-rata dan simpangan baku sebagai berikut:

$$\bar{x} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i}$$

$$\bar{x} = \frac{342,717}{18}$$

$$\bar{x}_1 = 19,040$$

$$s^2 = \frac{n \sum f_i x_i^2 - (\sum f_i x_i)^2}{n(n-1)}$$

$$s = \sqrt{\frac{18(6721,885) - (342,717)^2}{18(18-1)}}$$

$$s = \sqrt{\frac{(120.993,93) - (117.454,942)}{306}}$$

$$s = \sqrt{11,565}$$

$$s_1 = 3,401$$

Berdasarkan perhitungan di atas untuk *post-test* kelas eksperimen diperoleh $\bar{x}_1 = 19,040$ dan $s_1 = 3,401$ maka pengujian normalitas data tersebut

dengan menggunakan rumus dan kriteria pengujian pada bab III dilakukan dengan bantuan Tabel 4.8.

Tabel 4.8 Pengolahan Uji Normalitas Sebaran Data Nilai *Post-Test* Siswa Kelas Eksperimen

Nilai	Frekuensi Pengamatan (O_i)	Batas Kelas	Z_{Score}	Batas Luas Daerah	Luas Daerah	Frekuensi Harapan (E_i)	Chi Kuadrat (χ^2)
		12,265	-1,99	0,4767			
12,315-14,642	2				0,0718	1,2924	0,3874
		14,593	-1,31	0,4049			
14,643-16,970	3				0,1725	3,1050	0,0036
		16,921	-0,62	0,2324			
16,971-19,298	5				0,2563	4,6134	0,0324
		19,249	0,06	0,0239			
19,299-21,626	3				0,2495	4,4910	0,4950
		21,577	0,75	0,2734			
21,627-23,954	4				0,1502	2,7036	0,6216
		23,905	1,43	0,4236			
23,955-26,282	1				0,0590	1,0620	0,0036
		26,232	2,11	0,4826			
Jumlah	18						1,5436

Sumber: Hasil Pengolahan Data Penelitian

Keterangan :

Batas kelas = Nilai Bawah - 0,05

$$Z_{score} = \frac{x_i - \bar{x}}{s_1}$$

Luas daerah = $|0,4767 - 0,4049| = 0,0718$

Frekuensi harapan = *Luas Daerah x n*

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

Berdasarkan data di atas diperoleh hasil χ^2_{hitung} sebesar 1,5436. Menurut taraf signifikan $\alpha = 0,05$ dengan $dk = k - 1 = 6 - 1 = 5$, maka χ^2_{tabel} diperoleh $\chi^2_{0,95(5)} = 11,1$. Kriteria pengambilan keputusannya, yaitu: tolak H_0 jika $\chi^2_{hitung} \geq \chi^2_{tabel}$ dengan taraf signifikan $\alpha = 0,05$, dan terima H_0 jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ dengan taraf signifikan $\alpha = 0,05$. Oleh karena $1,5436 < 11,1$ atau $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, maka terima H_0 dan dapat disimpulkan bahwa sebaran data dari *post-test* kelas eksperimen berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

2. Data Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Kelas Kontrol

Berikut tabel nilai hasil penskoran *pretest* dan *post test* siswa kelas kontrol:

Tabel 4.9 Hasil Penskoran Pretest dan Postest Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Kelas Kontrol

No.	Nama Siswa	Skor <i>Pretest</i>	Skor <i>Postest</i>
1	K-1	4	7
2	K-2	4	6
3	K-3	8	12
4	K-4	5	7
5	K-5	8	11
6	K-6	5	9
7	K-7	8	11
8	K-8	11	14
9	K-9	14	19
10	K-10	3	5
11	K-11	7	11
12	K-12	16	20
13	K-13	3	6
14	K-14	9	12
15	K-15	3	5
16	K-16	4	6

17	K-17	7	13
18	K-18	7	14

Sumber: hasil pengolahan data

1) Konversi Data Ordinal ke Interval Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis dengan MSI (*Method of Succesive Interval*)

Data yang diolah adalah data skor pre-test dan post-test. Data skor pre-test dan post-test terlebih dahulu diubah dari data berskala ordinal ke data berskala interval dengan menggunakan MSI. Dengan berbantuan software *Microsoft Excel* berikut merupakan data skor pre-test dan post-test yang telah diubah dari data berskala ordinal ke data berskala interval pada kelas eksperimen:

Tabel 4.10 Hasil Pre-test Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Kelas Kontrol dengan Menggunakan MSI (*Excel*)

Col	Category	Freq	Prop	Cum	Density	Z	Scale
1,000	1,000	30,000	0,278	0,278	0,335	-0,589	1,000
	2,000	52,000	0,481	0,759	0,311	0,704	2,257
	3,000	10,000	0,093	0,852	0,231	1,044	3,073
	4,000	10,000	0,093	0,944	0,112	1,593	3,493
	5,000	6,000	0,056	1,000	0,000		4,225

Sumber: Hasil pre-test kemampuan pemahaman konsep matematis kelas kontrol dalam bentuk interval

Berdasarkan Tabel 4.10, langkah selanjutnya adalah mengganti angka skor jawaban siswa sesuai dengan skor yang ada pada kolom skala ordinal yaitu skor bernilai 0 diganti menjadi 1, skor bernilai 1 menjadi 2,257, skor bernilai 2 menjadi 3,073, skor bernilai 3 menjadi 3,493, dan skor bernilai 4 menjadi 4,225. Sehingga, data ordinal sudah menjadi data interval.

Tabel 4.11 Hasil Post-test Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Kelas Kontrol dengan Menggunakan MSI (*Excel*)

Col	Category	Freq	Prop	Cum	Density	Z	Scale
1,000	1,000	16,000	0,148	0,148	0,231	-1,044	1,000
	2,000	39,000	0,361	0,509	0,399	0,023	2,097
	3,000	25,000	0,231	0,741	0,324	0,646	2,885
	4,000	13,000	0,120	0,861	0,221	1,085	3,412

	5,000	15,000	0,139	1,000	0,000		4,155
--	-------	--------	-------	-------	-------	--	-------

Sumber: Hasil post-test kemampuan pemahaman konsep matematis kelas kontrol dalam bentuk interval

Berdasarkan Tabel 4.11, langkah selanjutnya adalah mengganti angka skor jawaban siswa sesuai dengan skor yang ada pada kolom skala ordinal yaitu skor bernilai 0 diganti menjadi 1, skor bernilai 1 menjadi 2,097, skor bernilai 2 menjadi 2,885, skor bernilai 3 menjadi 3,412, dan skor bernilai 4 menjadi 4,155. Sehingga, data ordinal sudah menjadi data interval. Adapun Tabel hasil pengubahannya sebagai berikut:

Tabel 4.12 Hasil Penskoran Pretest dan Postest Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Kelas Kontrol

No.	Nama Siswa	Skor <i>Pretest</i>		Skor <i>Postest</i>	
		Ordinal	Interval	Ordinal	Interval
1	K-1	4	11,028	7	12,491
2	K-2	4	11,028	6	11,964
3	K-3	8	13,500	12	17,004
4	K-4	5	12,285	7	13,061
5	K-5	8	14,337	11	15,955
6	K-6	5	12,285	9	14,115
7	K-7	8	14,337	11	16,000
8	K-8	11	16,746	14	18,274
9	K-9	14	19,110	19	21,431
10	K-10	3	9,771	5	10,867
11	K-11	7	13,080	11	15,955
12	K-12	16	20,346	20	22,174
13	K-13	3	9,330	6	11,964
14	K-14	9	14,232	12	16,743
15	K-15	3	9,771	5	10,867
16	K-16	4	11,028	6	11,964
17	K-17	7	13,080	13	17,486
18	K-18	7	13,080	14	18,274

Sumber: hasil pengolahan data

2) Pengolahan Hasil Pre-Test dan Post-Test Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Kelas Kontrol Secara Manual

a) Pengolahan Pre-Test Kelas Kontrol

1. Mentabulasi data ke dalam tabel distribusi frekuensi, menentukan nilai rata-rata (\bar{x}) dan simpangan baku (s)

Data yang diolah adalah skor total dari data kondisi awal kemampuan pemahaman konsep matematis siswa. Berdasarkan skor total, distribusi frekuensi untuk data kondisi awal kemampuan pemahaman konsep matematis siswa kelas kontrol adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Rentang (R)} &= \text{Data Terbesar} - \text{Data Terkecil} \\
 &= 20,346 - 9,330 \\
 &= 11,016 \\
 \text{Banyak Kelas (K)} &= 1 + 3,3 \log n \\
 &= 1 + 3,3 \log 18 \\
 &= 1 + 3,3 (1,255) \\
 &= 1 + 4,142 \\
 &= 5,142 \quad (\text{di ambil } K = 6) \\
 \text{Panjang Kelas} &= \frac{\text{Rentang}}{\text{Banyak Kelas}} \\
 &= \frac{11,016}{5,142} \\
 &= 2,142
 \end{aligned}$$

Tabel 4.13 Daftar Distribusi Frekuensi Nilai Pre-Test Siswa Kelas Kontrol

Nilai	f_i	x_i	x_i^2	$f_i x_i$	$f_i(x_i^2)$
7,489-9,631	1	8,560	73,274	8,560	73,274
9,632-11,774	5	10,703	114,554	53,515	572,771
11,775-13,917	6	12,846	165,020	77,076	990,118
13,918-16,060	3	14,989	224,670	44,967	674,010
16,061-18,203	1	17,132	293,505	17,132	293,505
18,204-20,346	2	19,225	369,601	38,450	739,201

jumlah	18		239,700	3342,880
--------	----	--	---------	----------

Sumber: Hasil Pengolahan Data Penelitian

Berdasarkan data di atas diperoleh rata-rata dan simpangan baku sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\bar{x} &= \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} \\ \bar{x} &= \frac{239,700}{18} \\ \bar{x}_2 &= 12,317 \\ s^2 &= \frac{n \sum f_i x_i^2 - (\sum f_i x_i)^2}{n(n-1)} \\ s &= \sqrt{\frac{18(3342,880) - (239,700)^2}{18(18-1)}} \\ s &= \sqrt{\frac{(60.171,840) - (57.456,09)}{306}} \\ s &= \sqrt{8,875} \\ s_2 &= 2,979\end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan di atas untuk *pre-test* kelas kontrol diperoleh $\bar{x}_2 = 12,317$ dan $s_2 = 2,979$ maka pengujian normalitas data tersebut dengan menggunakan rumus dan kriteria pengujian pada bab III dilakukan dengan bantuan Tabel 4.14.

Tabel 4.14 Pengolahan Uji Normalitas Sebaran Data Nilai *Pre-Test* Siswa Kelas Kontrol

Nilai	Frekuensi Pengamatan (O_i)	Batas Kelas	Z_{Score}	Batas Luas Daerah	Luas Daerah	Frekuensi Harapan (E_i)	Chi Kuadrat (χ^2)
		7,439	-1,97	0,4756			
7,489-9,631	1				0,0812	1,4616	0,1458
		9,582	-1,25	0,3944			
9,632-11,774	5				0,1925	3,4650	0,6800
		11,725	-0,53	0,2019			
11,775-13,917	6				0,2772	4,9896	0,2046

		13,868	0,19	0,0753			
13,918-16,060	3				0,2406	4,3308	0,4089
		16,011	0,90	0,3159			
16,061-18,203	1				0,1315	2,3670	0,7895
		18,154	1,62	0,4474			
18,204-20,346	2				0,0430	0,7740	1,9420
		20,296	2,34	0,4904			
Jumlah	18						4,1708

Sumber: Hasil Pengolahan Data Penelitian

Keterangan :

Batas kelas = Nilai Bawah - 0,05

$$Z_{\text{score}} = \frac{x_i - \bar{x}}{s_1}$$

Luas daerah = $|0,4756 - 0,3944| = 0,0812$

Frekuensi harapan = Luas Daerah \times n

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

Berdasarkan data di atas diperoleh hasil χ^2_{hitung} sebesar 4,1708. Menurut taraf signifikan $\alpha = 0,05$ dengan dk = k - 1 = 6 - 1 = 5, maka χ^2_{tabel} diperoleh $\chi^2_{0,95(5)} = 11,1$. Kriteria pengambilan keputusannya, yaitu: tolak H_0 jika $\chi^2_{\text{hitung}} \geq \chi^2_{\text{tabel}}$ dengan taraf signifikan $\alpha = 0,05$, dan terima H_0 jika $\chi^2_{\text{hitung}} < \chi^2_{\text{tabel}}$ dengan taraf signifikan $\alpha = 0,05$. Oleh karena $4,1708 < 11,1$ atau $\chi^2_{\text{hitung}} < \chi^2_{\text{tabel}}$, maka terima H_0 dan dapat disimpulkan bahwa sebaran data dari *pre-test* kelas kontrol berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

b) Pengolahan Post-Test Kelas Kontrol

1. Mentabulasi data ke dalam tabel distribusi frekuensi, menentukan nilai rata-rata (\bar{x}) dan simpangan baku (s)

Data yang diolah adalah skor total dari data kondisi akhir kemampuan pemahaman konsep matematis siswa. Berdasarkan skor total, distribusi frekuensi untuk data kondisi akhir kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran konvensional sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Rentang (R)} &= \text{Data Terbesar} - \text{Data Terkecil} \\
 &= 22,174 - 10,867 \\
 &= 11,307 \\
 \text{Banyak Kelas (K)} &= 1 + 3,3 \log n \\
 &= 1 + 3,3 \log 18 \\
 &= 1 + 3,3 (1,255) \\
 &= 1 + 4,142 \\
 &= 5,142 \quad (\text{di ambil } K = 6) \\
 \text{Panjang Kelas} &= \frac{\text{Rentang}}{\text{Banyak Kelas}} \\
 &= \frac{11,307}{5,142} \\
 &= 2,199
 \end{aligned}$$

Tabel 4.15 Daftar Distribusi Frekuensi Nilai Post-Test Siswa Kelas Kontrol

Nilai	f_i	x_i	x_i^2	$f_i x_i$	$f_i(x_i^2)$
8,675-10,874	2	9,775	95,541	19,549	191,082
10,875-13,074	5	11,975	143,389	59,873	716,943
13,075-15,274	1	14,175	200,916	14,175	200,916
15,575-17,774	6	16,675	278,039	100,047	1668,234
17,775-19,974	2	18,875	356,247	37,749	712,494
19,974-22,174	2	21,075	444,135	42,149	888,269
Jumlah	18			273,541	4377,938

Sumber: Hasil Pengolahan Data Penelitian

Berdasarkan data di atas diperoleh rata-rata dan simpangan baku sebagai berikut:

$$\bar{x} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i}$$

$$\bar{x} = \frac{273,541}{18}$$

$$\bar{x}_2 = 15,197$$

$$s^2 = \frac{n \sum f_i x_i^2 - (\sum f_i x_i)^2}{n(n-1)}$$

$$s = \sqrt{\frac{18(4377,938) - (273,541)^2}{18(18-1)}}$$

$$s = \sqrt{\frac{(78802,884) - (74824,679)}{306}}$$

$$s = \sqrt{13,001}$$

$$s_1 = 3,606$$

Berdasarkan perhitungan di atas untuk *post-test* kelas kontrol diperoleh $\bar{x}_1 = 15,197$ dan $s_1 = 3,606$ maka pengujian normalitas data tersebut dengan menggunakan rumus dan kriteria pengujian pada bab III dilakukan dengan bantuan Tabel 4.16.

Tabel 4.16 Pengolahan Uji Normalitas Sebaran Data Nilai *Post-Test* Siswa Kelas Kontrol

Nilai	Frekuensi Pengamatan (O_i)	Batas Kelas	Z _{Score}	Batas Luas Daerah	Luas Daerah	Frekuensi Harapan (E_i)	Chi Kuadrat (χ^2)
		8,625	-1,82	0,4656			
8,675-10,874	2				0,0787	1,4166	0,2403
		10,825	-1,21	0,3869			
10,875-13,074	5				0,1612	2,9016	1,5175
		13,025	-0,60	0,2257			
13,075-15,274	1				0,2616	4,7088	2,9212
		15,525	0,09	0,0359			
15,575-	6				0,2221	3,9978	1,0028

17,774							
		17,725	0,70	0,2580			
17,775- 19,974	2				0,1469	2,6442	0,1569
		19,925	1,31	0,4049			
19,974- 22,174	2				0,0677	1,2186	0,5011
		22,124	1,92	0,4726			
Jumlah	18						6,3397

Sumber: Hasil Pengolahan Data Penelitian

Keterangan :

Batas kelas (Y_i) = Nilai Bawah - 0,05

$$Z_{score} = \frac{x_i - \bar{x}}{s_1}$$

Luas daerah = $|0,4656 - 0,3869| = 0,0787$

Frekuensi harapan = Luas Daerah $\times n$

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

Berdasarkan data di atas diperoleh hasil χ^2_{hitung} sebesar 6,3397. Menurut taraf signifikan $\alpha = 0,05$ dengan $dk = k - 1 = 6 - 1 = 5$, maka χ^2_{tabel} diperoleh $\chi^2_{0,95(5)} = 11,1$. Kriteria pengambilan keputusannya, yaitu: tolak H_0 jika $\chi^2_{hitung} \geq \chi^2_{tabel}$ dengan taraf signifikan $\alpha = 0,05$, dan terima H_0 jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ dengan taraf signifikan $\alpha = 0,05$. Oleh karena $6,3397 < 11,1$ atau $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, maka terima H_0 dan dapat disimpulkan bahwa sebaran data dari *post-test* kelas kontrol berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

3. Uji Homogenitas Varians Pre-Test Kelas Eksperimen dan Kontrol

Uji homogenitas varians bertujuan untuk mengetahui apakah sampel dari penelitian ini mempunyai variansi yang sama, sehingga generalisasi dari hasil penelitian yang sama atau berbeda. Hipotesis yang akan diuji pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$ yaitu:

H_0 = Tidak terdapat perbedaan varians antara kelas eksperimen dan kelas kontrol

H_1 = Terdapat perbedaan varians antara kelas eksperimen dan kelas kontrol

Berdasarkan perhitungan sebelumnya, diperoleh $S_1^2 = 11,287$ dan $S_2^2 = 8,875$. Untuk menguji homogenitas sampel sebagai berikut:

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

$$F_{hitung} = \frac{11,287}{8,875}$$

$$F = 1,272$$

Berdasarkan tabel distribusi F diperoleh :

$$F_{\left(\frac{1}{2}\alpha\right)(n_1-1, n_2-1)} = F_{0,025(18-1, 18-1)}$$

$$= F_{0,025(17,17)}$$

$$F_{tabel} = 2,26$$

Karena $F_{hitung} < F_{tabel}$ atau $1,272 < 2,26$, maka H_0 diterima dan H_1 ditolak.

Jadi dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan varians kelas eksperimen dan kelas kontrol.

4. Uji Kesamaan Dua Rata-rata *Pre-Test* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Setelah diketahui hasil uji normalitas nilai *pre-test* kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal dan hasil uji homogenitas kedua kelas tersebut

juga merupakan homogen, maka dilanjutkan dengan menggunakan uji kesamaan dua rata-rata. Berikut adalah hasil kemampuan pemahaman konsep matematis siswa baik pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol terlihat pada tabel berikut:

Tabel 4.17 Hasil Pretest Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Kelas Eksperimen dan Kontrol

Kelas	Skor			Varians (s^2)	Simpangan Baku
	Minimum	Maksimum	Rata-rata (\bar{x})		
Eksperimen	9,636	19,859	13,230	11,287	3,36
Kontrol	9,330	20,346	13,317	8,875	2,979

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Uji yang digunakan adalah uji dua pihak, adapun rumusan hipotesis yang akan diuji adalah sebagai berikut:

H_0 : Nilai rata-rata pre-test kelas eksperimen sama dengan nilai rata-rata pre-test kelas kontrol

H_1 : Nilai rata-rata pre-test kelas eksperimen tidak sama dengan nilai rata-rata pre-test kelas kontrol

Untuk uji di atas menggunakan taraf signifikan $\alpha = 0,05$. Kriteria Pengujian adalah terima H_0 jika $-t_{(1-\frac{1}{2}\alpha)} < t < t_{(1-\frac{1}{2}\alpha)}$ dan tolak H_0 jika dalam hal yang lainnya. Adapun langkah-langkah uji kesamaan dua rata-rata adalah sebagai berikut:

$$t_{hitung} = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

$$s^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

$$s = \sqrt{\frac{(18-1)(11,287) + (18-1)(8,875)}{18+18-2}}$$

$$s = \sqrt{\frac{(17)(11,287) + (17)(8,875)}{34}}$$

$$s = \sqrt{\frac{191,879 + 150,875}{34}}$$

$$s = \sqrt{\frac{342,754}{34}}$$

$$s = \sqrt{10,081}$$

$$s = 3,175$$

Maka:

$$t_{hitung} = \frac{13,230 - 13,317}{3,175 \sqrt{\frac{1}{18} + \frac{1}{18}}}$$

$$t_{hitung} = \frac{-0,087}{3,175 \sqrt{\frac{2}{18}}}$$

$$t_{hitung} = \frac{-0,087}{3,175 \sqrt{0,111}}$$

$$t_{hitung} = \frac{-0,087}{3,175 (0,333)}$$

$$t_{hitung} = \frac{-0,087}{0,058}$$

$$t_{hitung} = -1,5$$

Berdasarkan data di atas diperoleh derajat kebebasan yaitu $dk=18+18-2=34$ dan nilai $t_{(0,975)(34)} = \frac{2,04+2,02}{2} = 2,03$ sehingga $-t_{(1-\frac{1}{2}\alpha)} < t_{hitung} < t_{(1-\frac{1}{2}\alpha)}$ yaitu $-2,03 < -1,5 < 2,03$ sehingga berdasarkan kriteria pengujian dapat diputuskan bahwa terima H_0 . Sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa nilai rata-rata *pre-test* kelas kontrol dan nilai rata-rata *pre-test* kelas eksperimen tidak terdapat perbedaan yang signifikan.

5. Pengolahan Hasil *Pre-Test* dan *Post-Test* dengan Menggunakan *N-Gain* pada Kelas Eksperimen

Peningkatan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa antara sebelum dan sesudah pembelajaran dihitung dengan rumus *g* faktor (*Gain Score* ternormalisasi), yaitu:

$$N\text{-gain} = \frac{\text{posttest score} - \text{pretest score}}{\text{ideal score} - \text{pretest score}}$$

Tabel 4.18 Hasil *N-Gain* Kelas Eksperimen

No.	Nama	Kelompok	Skor <i>Pre-Test</i>	Skor <i>Post-Test</i>	<i>Ideal Score</i>	<i>N-Gain</i>	Kategori
1	E-1	Eksperimen	9,636	14,764	28,106	0,278	Rendah
2	E-2	Eksperimen	11,673	19,612	28,106	0,483	Sedang
3	E-3	Eksperimen	15,421	20,523	28,106	0,402	Sedang
4	E-4	Eksperimen	14,209	18,174	28,106	0,285	Rendah
5	E-5	Eksperimen	12,06	17,263	28,106	0,324	Sedang
6	E-6	Eksperimen	9,636	14,319	28,106	0,254	Rendah
7	E-7	Eksperimen	11,286	15,483	28,106	0,250	Rendah
8	E-8	Eksperimen	18,801	23,741	28,106	0,531	Sedang
9	E-9	Eksperimen	14,708	18,893	28,106	0,312	Sedang
10	E-10	Eksperimen	17,477	23,549	28,106	0,571	Sedang
11	E-11	Eksperimen	9,636	14,319	28,106	0,254	Rendah
12	E-12	Eksperimen	12,885	22,303	28,106	0,619	Sedang
13	E-13	Eksperimen	17,822	23,022	28,106	0,506	Sedang
14	E-14	Eksperimen	14,209	17,982	28,106	0,271	Rendah
15	E-15	Eksperimen	19,859	26,282	28,106	0,779	Tinggi
16	E-16	Eksperimen	12,172	17,434	28,106	0,330	Sedang
17	E-17	Eksperimen	9,636	14,785	28,106	0,279	Rendah

18	E-18	Eksperimen	11,785	20,673	28,106	0,545	Sedang
----	------	------------	--------	--------	--------	-------	--------

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Berdasarkan Tabel 4.18 di atas terlihat bahwa sebanyak 7 atau 38,89% siswa yang memiliki tingkat N-Gain kategori “Rendah”, sebanyak 10 atau 55,56% siswa yang memiliki tingkat N-Gain kategori “Sedang”, dan sebanyak 1 atau 5,55% siswa kelas eksperimen memiliki tingkat N-Gain kategori “Tinggi” selama mengikuti pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *Concept Attainment*. Jadi, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran menggunakan model pembelajaran *Concept Attainment* pada kelas eksperimen memiliki rata-rata 0,404 dengan tingkat N-Gain kategori “Sedang”.

Adapun hasil peningkatan pemahaman konsep matematis siswa kelas eksperimen berdasarkan indikator dapat dilihat pada di bawah ini:

Tabel 4.19 Persentase Tes Awal (*Pre-Test*) Berdasarkan Indikator Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Kelas Eksperimen

No.	Indikator yang diukur	Skala Pengukuran					Jumlah	Kurang/Cukup	Baik/Baik Sekali
		0	1	2	3	4			
1	Menyatakan ulang suatu konsep	0	5	3	6	4	18	44,4%	55,6%
2	Mengklasifikasikan objek sesuai dengan konsepnya.	0	8	5	3	2	18	72,2%	27,8%
3	Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi.	5	11	2	0	0	18	100%	0%
4	Mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup dari suatu konsep.	2	12	3	1	0	18	94,4%	5,6%
5	Menggunakan dan memanfaatkan serta memilih prosedur atau operasi tertentu.	8	9	1	0	0	18	100%	0%
6	Mengaplikasikan	13	4	1	0	0	18	100%	0%

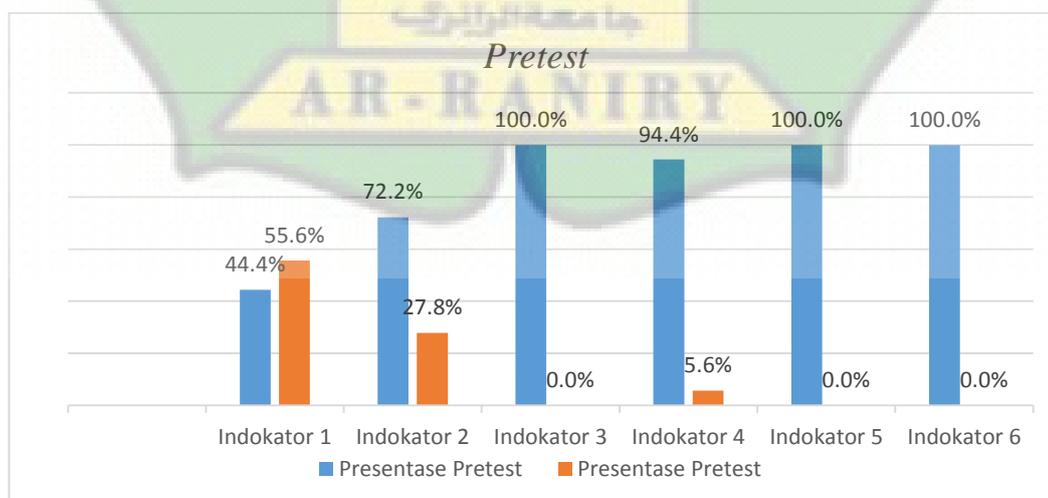
	konsep dalam pemecahan masalah.								
--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--

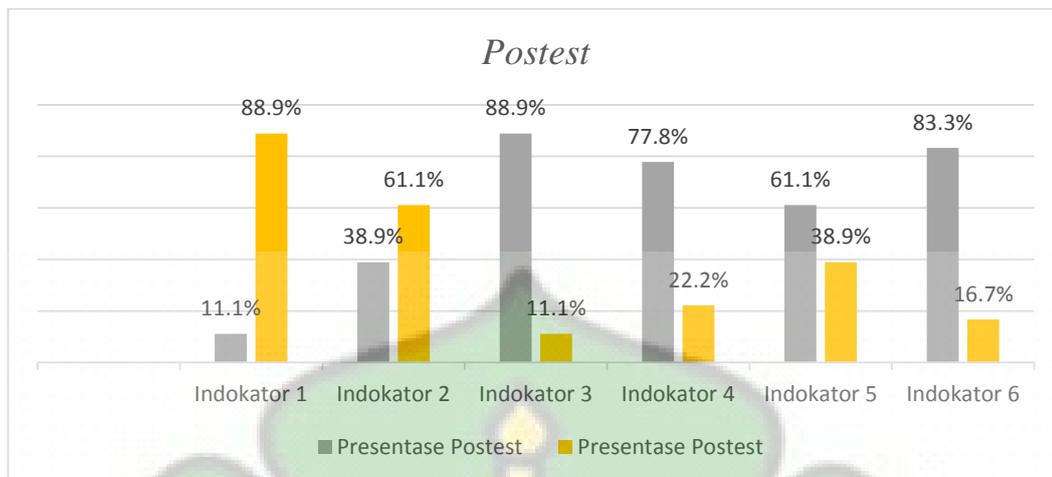
Sumber: Hasil Pengolahan Data

Tabel 4.20 Persentase Tes Akhir (*Post-Test*) Berdasarkan Indikator Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Kelas Eksperimen

No.	Indikator yang diukur	Skala Pengukuran					Jumlah	Kurang/Cukup	Baik/Baik Sekali
		0	1	2	3	4			
1	Menyatakan ulang suatu konsep	0	0	2	5	11	18	11,1%	88,9%
2	Mengklasifikasikan objek sesuai dengan konsepnya.	0	0	7	6	5	18	38,9%	61,1%
3	Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi.	0	11	5	2	0	18	88,9%	11,1%
4	Mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup dari suatu konsep.	0	5	9	3	1	18	77,8%	22,2%
5	Menggunakan dan memanfaatkan serta memilih prosedur atau operasi tertentu.	1	5	5	6	1	18	61,1%	38,9%
6	Mengaplikasikan konsep dalam pemecahan masalah.	3	8	4	3	0	18	83,3%	16,7%

Sumber: Hasil pengolahan Data





Gambar 4.1 Diagram Presentase Skor *Pretest* dan *postest* Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Kelas Eksperimen dan akhir kemampuan pemahaman konsep matematis siswa untuk tiap-tiap indikator, yaitu 1) Menyatakan ulang suatu konsep; dalam kategori kurang/cukup mengalami penurunan dari 44,4% menjadi 11,1%, sedangkan dalam kategori baik/baik sekali meningkat dari 55,6% menjadi 88,9%. 2) Mengklasifikasikan objek sesuai dengan konsepnya; dalam kategori kurang/cukup mengalami penurunan dari 72,8% menjadi 38,9%, sedangkan dalam kategori baik/baik sekali meningkat dari 27,8% menjadi 61,1%. 3) Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi; dalam kategori kurang/cukup mengalami penurunan dari 100% menjadi 88,9%, sedangkan dalam kategori baik/baik sekali meningkat dari 0% menjadi 11,1%. 4) Mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup dari suatu konsep; dalam kategori kurang/cukup mengalami penurunan dari 94,4% menjadi 77,8%, sedangkan dalam kategori baik/baik sekali meningkat dari 5,6% menjadi 22,2%. 5) Menggunakan dan memanfaatkan serta memilih prosedur atau operasi tertentu; dalam kategori kurang/cukup mengalami penurunan dari 100% menjadi 61,1%, sedangkan dalam kategori baik/baik sekali meningkat dari 0% menjadi

38,9%. 6) Mengaplikasikan konsep dalam pemecahan masalah; dalam kategori kurang/cukup mengalami penurunan dari 100% menjadi 83,3%, sedangkan dalam kategori baik/baik sekali meningkat dari 0% menjadi 16,7%.

6. Pengolahan Hasil *Pre-Test* dan *Post-Test* dengan Menggunakan *N-Gain* pada Kelas Kontrol

Peningkatan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa antara sebelum dan sesudah pembelajaran dihitung dengan rumus *g* faktor (*Gain Score* ternormalisasi), yaitu:

$$N\text{-gain} = \frac{\text{posttest score} - \text{pretest score}}{\text{ideal score} - \text{pretest score}}$$

Tabel 4.21 Hasil *N-Gain* Kelas Kontrol

No.	Nama	Kelompok	Skor <i>Pre-Test</i>	Skor <i>Post-Test</i>	<i>Ideal Score</i>	<i>N-Gain</i>	Kategori
1	K-1	Kontrol	11,028	12,491	24,930	0,105	Rendah
2	K-2	Kontrol	11,028	11,964	24,930	0,067	Rendah
3	K-3	Kontrol	13,5	17,004	24,930	0,307	Sedang
4	K-4	Kontrol	12,285	13,061	24,930	0,061	Rendah
5	K-5	Kontrol	14,337	15,955	24,930	0,153	Rendah
6	K-6	Kontrol	12,285	14,115	24,930	0,145	Rendah
7	K-7	Kontrol	14,337	16,000	24,930	0,157	Rendah
8	K-8	Kontrol	16,746	18,274	24,930	0,187	Rendah
9	K-9	Kontrol	19,11	21,431	24,930	0,399	Sedang
10	K-10	Kontrol	9,771	10,867	24,930	0,072	Rendah
11	K-11	Kontrol	13,08	15,955	24,930	0,243	Rendah
12	K-12	Kontrol	20,346	22,174	24,930	0,399	Sedang
13	K-13	Kontrol	9,33	11,964	24,930	0,169	Rendah
14	K-14	Kontrol	14,232	16,743	24,930	0,235	Rendah
15	K-15	Kontrol	9,771	10,867	24,930	0,072	Rendah
16	K-16	Kontrol	11,028	11,964	24,930	0,067	Rendah
17	K-17	Kontrol	13,08	17,486	24,930	0,372	Sedang
18	K-18	Kontrol	13,08	18,274	24,930	0,438	Sedang

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Berdasarkan Tabel 4.21 di atas terlihat bahwa sebanyak 13 atau 72,22% siswa yang memiliki tingkat *N-Gain* kategori “Rendah”, dan sebanyak 5 atau

27,77% siswa yang memiliki tingkat N-Gain kategori “Sedang” selama mengikuti pembelajaran dengan menggunakan pembelajaran konvensional. Jadi, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran menggunakan pembelajaran konvensional pada kelas kontrol memiliki rata-rata 0,203 dengan tingkat N-Gain kategori “Rendah”.

Adapun hasil peningkatan pemahaman konsep matematis siswa kelas kontrol berdasarkan indikator dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4.22 Persentase Tes Awal (*Pre-Test*) Berdasarkan Indikator Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Kelas Kontrol

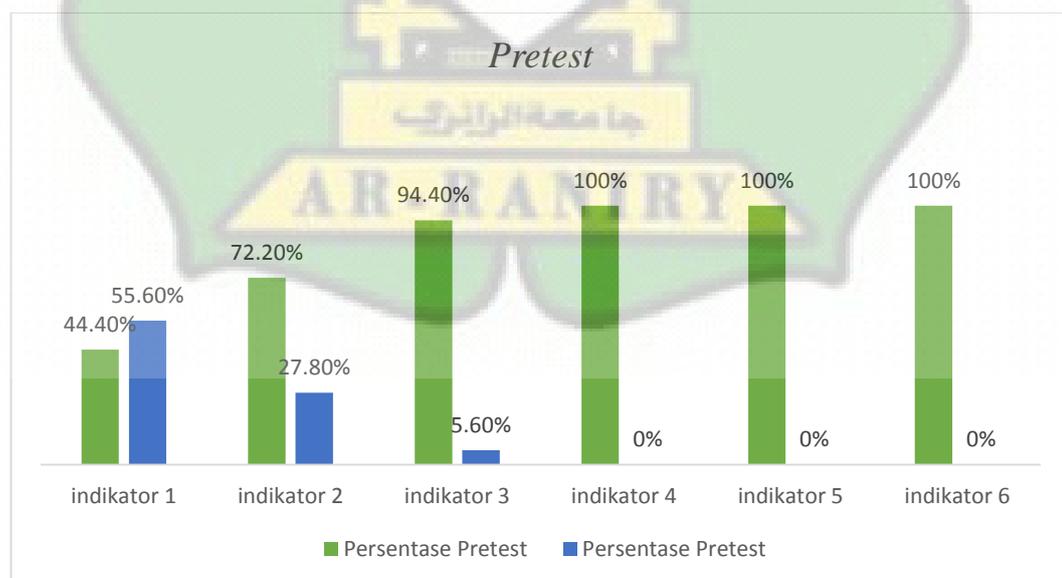
No.	Indikator yang diukur	Skala Pengukuran					Jumlah	Kurang/Cukup	Baik/Baik Sekali
		0	1	2	3	4			
1	Menyatakan ulang suatu konsep	0	7	1	6	4	18	44,4%	55,6%
2	Mengklasifikasikan objek sesuai dengan konsepnya.	0	8	5	3	2	18	72,2%	27,8%
3	Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi.	1	15	1	1	0	18	94,4%	5,6%
4	Mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup dari suatu konsep.	3	13	2	0	0	18	100%	0%
5	Menggunakan dan memanfaatkan serta memilih prosedur atau operasi tertentu.	11	6	1	0	0	18	100%	0%
No.	Indikator yang diukur	Skala Pengukuran					Jumlah	Kurang/Cukup	Baik/Baik Sekali
		0	1	2	3	4			
6	Mengaplikasikan konsep dalam pemecahan masalah.	15	3	0	0	0	18	100%	0%

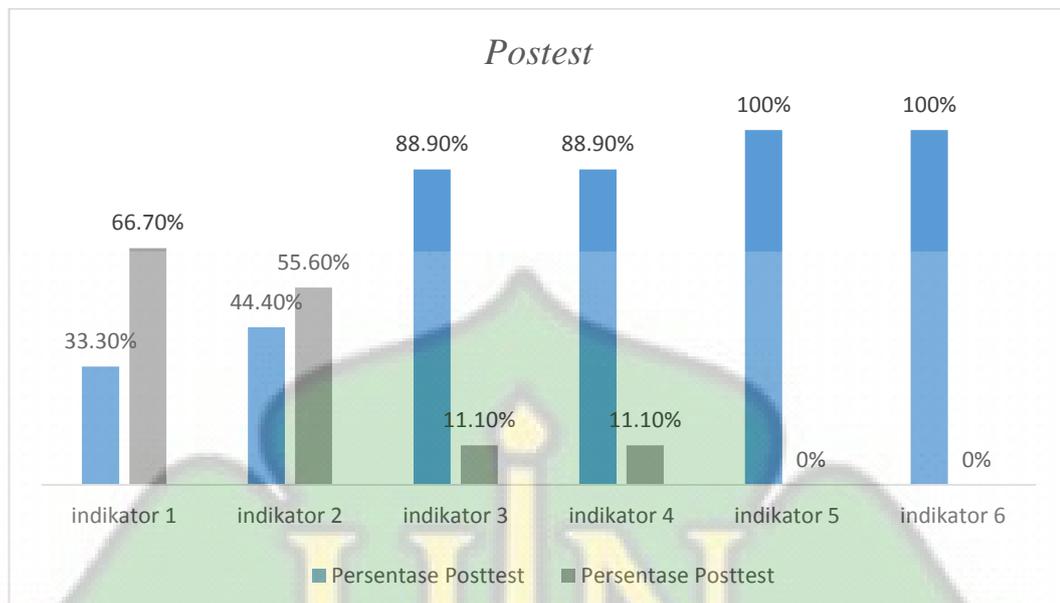
Sumber: Hasil Pengolahan Data

Tabel 4.23 Persentase Tes Akhir (*Post-Test*) Berdasarkan Indikator Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Kelas Kontrol

No.	Indikator yang diukur	Skala Pengukuran					Jumlah	Kurang/Cukup	Baik/Baik Sekali
		0	1	2	3	4			
1	Menyatakan ulang suatu konsep	0	0	6	4	8	18	33,3%	66,7%
2	Mengklasifikasikan objek sesuai dengan konsepnya.	0	0	8	4	6	18	44,4%	55,6%
3	Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi.	3	11	2	1	1	18	88,9%	11,1%
4	Mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup dari suatu konsep.	4	10	2	2	0	18	88,9%	11,1%
5	Menggunakan dan memanfaatkan serta memilih prosedur atau operasi tertentu.	3	9	4	2	0	18	100%	0%
6	Mengaplikasikan konsep dalam pemecahan masalah.	6	9	3	0	0	18	100%	0%

Sumber: Hasil pengolahan Data





Gambar 4.2 Diagram Presentase Skor *Pretest* dan *posttest* Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Kelas Eksperimen

Dari Tabel 4.22, Tabel 4.23 dan Gambar 4.2 terlihat bahwa keadaan awal dan akhir kemampuan pemahaman konsep matematis siswa untuk tiap-tiap indikator yang mengalami perubahan, yaitu 1) Menyatakan ulang suatu konsep; dalam kategori kurang/cukup mengalami penurunan dari 44,4% menjadi 33,3%, sedangkan dalam kategori baik/baik sekali meningkat dari 55,6% menjadi 66,7%. 2) Mengklasifikasikan objek sesuai dengan konsepnya; dalam kategori kurang/cukup mengalami penurunan dari 72,8% menjadi 44,4%, sedangkan dalam kategori baik/baik sekali meningkat dari 27,8% menjadi 55,6%. 3) Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi; dalam kategori kurang/cukup mengalami penurunan dari 94,4% menjadi 88,9%, sedangkan dalam kategori baik/baik sekali meningkat dari 5,6% menjadi 11,1%. 4) Mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup dari suatu konsep; dalam kategori kurang/cukup mengalami penurunan dari 100% menjadi 88,9%, sedangkan dalam kategori baik/baik sekali meningkat dari 0% menjadi 11,1%. Sedangkan untuk indikator 5)

Menggunakan dan memanfaatkan serta memilih prosedur atau operasi tertentu, dan indikator 6) Mengaplikasikan konsep dalam pemecahan masalah; tidak mengalami peningkatan ataupun penurunan dalam kedua kategori.

7. Pengujian Hipotesis

a. Pengujian Hipotesis 1

Statistik yang digunakan untuk menguji hipotesis I adalah uji-t. Adapun rumusan hipotesis yang akan digunakan adalah sebagai berikut:

H_0 : Tidak adanya peningkatan kemampuan pemahaman konsep matematis setelah diterapkan model pembelajaran *Concep Attainment* pada siswa SMA

H_1 : Adanya peningkatan kemampuan pemahaman konsep matematis setelah diterapkan model pembelajaran *Concep Attainment* pada siswa SMA

Langkah-langkah selanjutnya adalah menentukan beda rata-rata dan simpangan baku dari data tersebut, namun sebelumnya akan disajikan terlebih dahulu tabel untuk mencari beda nilai *pre-test* dan *post-test* sebagai berikut:

Tabel 4.18 Beda Nilai *Pre-Test* dan *Post-Test* Kelas Eksperimen

No.	Nama	Kelompok	Skor <i>Pre-Test</i>	Skor <i>Post-Test</i>	B	B ²
1	E-1	Eksperimen	9,636	14,764	5,128	26,296
2	E-2	Eksperimen	11,673	19,612	7,939	63,028
3	E-3	Eksperimen	15,421	20,523	5,102	26,030
4	E-4	Eksperimen	14,209	18,174	3,965	15,721
5	E-5	Eksperimen	12,06	17,263	5,203	27,071
6	E-6	Eksperimen	9,636	14,319	4,683	21,930
7	E-7	Eksperimen	11,286	15,483	4,197	17,615
8	E-8	Eksperimen	18,801	23,741	4,94	24,404
9	E-9	Eksperimen	14,708	18,893	4,185	17,514
10	E-10	Eksperimen	17,477	23,549	6,072	36,869
11	E-11	Eksperimen	9,636	14,319	4,683	21,930

12	E-12	Eksperimen	12,885	22,303	9,418	88,699
13	E-13	Eksperimen	17,822	23,022	5,2	27,040
14	E-14	Eksperimen	14,209	17,982	3,773	14,236
15	E-15	Eksperimen	19,859	26,282	6,423	41,255
16	E-16	Eksperimen	12,172	17,434	5,262	27,689
17	E-17	Eksperimen	9,636	14,785	5,149	26,512
18	E-18	Eksperimen	11,785	20,673	8,888	78,997
Total			242,911	343,121	100,21	602,836

Sumber: Hasil pre-test dan post-test kelas eksperimen

Dari data di atas maka dilakukan uji-t dengan cara sebagai berikut:

(1) Menentukan rata-rata

$$\bar{B} = \frac{\sum B}{n} = \frac{100,21}{18} = 5,567$$

(2) Menentukan simpangan baku

$$S_B = \sqrt{\frac{1}{n-1} \left\{ \sum B^2 - \frac{(\sum B)^2}{n} \right\}}$$

$$S_B = \sqrt{\frac{1}{18-1} \left\{ 602,836 - \frac{(100,21)^2}{18} \right\}}$$

$$S_B = \sqrt{\frac{1}{17} \left\{ 602,836 - \frac{10.042,044}{18} \right\}}$$

$$S_B = \sqrt{\frac{1}{17} \{ 602,836 - 557,891 \}}$$

$$S_B = \sqrt{\frac{1}{17} \{ 44,945 \}}$$

$$S_B = \sqrt{2,644}$$

$$S_B = 1,626$$

Berdasarkan perhitungan di atas diperoleh $\bar{B} = 5,567$ dan $S_B = 1,626$ maka

dapat dihitung nilai t sebagai berikut:

$$t = \frac{\bar{B}}{\frac{S_B}{\sqrt{n}}}$$

$$t = \frac{5,567}{\frac{1,626}{\sqrt{18}}}$$

$$t = \frac{5,567}{\frac{1,626}{4,243}}$$

$$t = \frac{5,567}{0,383}$$

$$t = 14,526$$

Harga t_{tabel} dengan taraf signifikan $\alpha = 0,05$ dan $dk = n - 1 = 18 - 1 = 17$ dari daftar distribusi-t diperoleh t_{tabel} sebesar 1,74 dan t_{hitung} sebesar 14,526 yang berarti $t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}}$ yaitu $14,526 > 1,74$ maka tolak H_0 sehingga terima H_1 , yaitu model pembelajaran *Concept Attainment* dapat meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematis pada siswa SMA.

b. Pengujian Hipotesis 2

Statistik yang digunakan untuk menguji hipotesis ini adalah uji-t dengan menggunakan uji pihak kanan. Adapun rumusan hipotesis yang akan diuji adalah sebagai berikut:

H_0 : Kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang diterapkan model *Concept Attainment* tidak lebih baik dengan pembelajaran konvensional.

H_1 : Kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang diterapkan model *Concept Attainment* lebih baik dibandingkan dengan pembelajaran konvensional.

Langkah-langkah yang akan dibahas selanjutnya adalah menghitung atau membandingkan kedua hasil perhitungan sebelumnya diperoleh nilai mean dan

standardevisi pada masing-masing kelas yaitu:

Tabel 4.26 Nilai Mean dan Standar Deviasi Kelas Eksperimen dan Kontrol

Kelompok	\bar{x}	s^2	s	Jumlah Siswa
Eksperimen	$\bar{x}_1 = 19,040$	$s_1^2 = 11,565$	$s_1 = 3,401$	$n_1 = 18$
Kontrol	$\bar{x}_2 = 15,197$	$s_2^2 = 13,001$	$s_2 = 3,606$	$n_2 = 18$

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Berdasarkan data di atas diperoleh:

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

$$s^2 = \frac{(18 - 1)11,565 + (18 - 1)13,001}{18 + 18 - 2}$$

$$s^2 = \frac{(17)11,565 + (17)13,001}{34}$$

$$s^2 = \frac{196,605 + 221,017}{34}$$

$$s^2 = \frac{417,622}{34}$$

$$s^2 = 12,283$$

$$s = 3,505$$

Berdasarkan perhitungan di atas diperoleh $s = 3,505$ maka dapat dihitung nilai t sebagai berikut:

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

$$t = \frac{19,040 - 15,197}{3,505 \sqrt{\frac{1}{18} + \frac{1}{18}}}$$

$$t = \frac{3,843}{3,505 \sqrt{\frac{2}{18}}}$$

$$t = \frac{3,843}{3,505 (0,333)}$$

$$t = \frac{3,843}{01,167}$$

$$t = 3,293$$

Berdasarkan perhitungan di atas diperoleh $t_{hitung} = 3,293$ dengan $dk = n_1 + n_2 - 2 = 18 + 18 - 2 = 34$. Pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$ dan derajat kebebasan 34 dari tabel distribusi t diperoleh $t_{(0,95;34)} = 1,69$. Karena $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $3,293 > 1,69$ maka tolak H_0 terima H_1 , sehingga dapat disimpulkan bahwa Kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang diterapkan model *Concept Attainment* lebih baik dibandingkan dengan pembelajaran konvensional.

C. Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, menunjukkan bahwa adanya peningkatan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran *concept attainment*. Dari pengujian hipotesis lainnya juga menunjukkan bahwa kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran *concept attainment* lebih baik dibandingkan dengan pembelajaran konvensional. Peneliti menerapkan model pembelajaran *concept attainment* untuk membantu siswa dalam meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematis mereka. Dalam proses

pembelajarannya model pembelajaran *concept attainment* memiliki 3 tahapan, yaitu :

1. Identifikasi Konsep

Tahapan ini siswa terlebih dahulu disajikan sedikit pemahaman tentang materi yang akan dipelajari. Kemudian siswa diberikan sebuah contoh yang telah di beri nama konsep tentang persamaan linear, pertidaksamaan linear serta program linear yang terpisah. Sehingga siswa dapat membandingkan ciri-ciri dalam contoh dan non contoh serta siswa mampu membuat definisi tentang konsep persamaan linear, pertidaksamaan linear serta program linear itu sendiri atas ciri-ciri esensial. Namun, dalam hal ini peneliti memiliki kendala bahwasannya kondisi kelas kurang mendukung untuk peneliti menggunakan proyektor dan menampilkan lebih banyak informasi mengenai materi awal yang akan dipelajari dan juga kurang tepatnya contoh dan noncontoh yang digunakan sehingga membuat siswa sulit memahami dan membuat ambigu. Penggunaan contoh dan noncontoh awal yang kurang banyak dan tidak terlalu dekat dengan kehidupan sehari-hari siswa, juga membuat siswa sedikit sukar dalam memahami. Untuk memberi generalisasi agar timbul keinginan siswa untuk menyelidiki sendiri maka peneliti memberikan contoh dan non contoh lainnya. Sehingga adanya kegiatan tanya jawab dengan siswa yang bertujuan untuk melihat kemampuan siswa. Pada tahapan ini siswa berusaha menggali ingatan mereka untuk menjawab pertanyaan, sehingga membuat siswa mengingat kembali materi yang sudah dipelajari. Hal ini sesuai dengan pendapat Aunnurrahman yang menyatakan bahwa dalam pembelajaran, model pencapaian konsep untuk

membangun sebuah konsep maka diharapkan siswa dapat mengingat kembali konsep sebelumnya yang telah dipelajari sebelumnya serta dapat membangun sebuah keterkaitan antara konsep yang baru dengan konsep sebelumnya.¹

2. Menguji Pencapaian Konsep

Tahapan ini untuk menguji pencapaian konsep siswa peneliti meminta siswa untuk membuat contoh mereka sendiri tentang persamaan dan pertidaksamaan linear, kemudian peneliti mengkonfirmasi kebenaran dari contoh tersebut dan memperbaikinya jika ada kesalahan. Setelah siswa paham, kemudian peneliti meminta siswa membentuk beberapa kelompok secara acak untuk menyelesaikan LKPD. Pada tahap ini siswa berusaha memperkirakan kategori yang membedakan antara persamaan linear dan pertidaksamaan linear serta proses penyelesaian untuk menyelesaikan persoalan pertidaksamaan linear yang ada pada LKPD 1, siswa mengumpulkan informasi sebanyak-banyaknya untuk menemukan sesuatu yang berhubungan dengan permasalahan yang dihadapi. Akan tetapi pada tahap ini tidak semua siswa melakukan kegiatan tersebut karena kondisi kelas kurang kondusif, salah satu penyebabnya adalah karena LKPD yang peneliti gunakan sedikit kurang menarik bagi siswa. Setelah memiliki beberapa informasi siswa mulai menyelesaikan permasalahan yang terdapat pada LKPD. Jika pernyataan siswa salah peneliti menyatakan kembali definisi konsep persamaan linear dan pertidaksamaan linear yang sesuai dengan ciri-ciri esensial. Sehingga siswa mampu membedakan sebuah contoh tentang persamaan linear dan

¹ Aunnurrahman. *Belajar dan Pembelajaran*. Bandung: Alfabeta.(2012).

pertidaksamaan linear. Pada tahap ini siswa menggunakan pengetahuan yang telah diketahui pada tahapan sebelumnya sebelumnya. Hal ini sesuai dengan pendapat Dadang yang mengatakan bahwa pembentukan konsep, yang dasarnya dari model induktif, merupakan proses yang mengharuskan siswa menentukan fondasi dasar saat mereka akan melakukan kategorisasi, maka pencapaian konsep mengharuskan mereka menggambarkan sifat-sifat dari suatu kategori yang sudah terbentuk dalam pikiran orang lain dengan cara membandingkan dan membedakan contoh-contoh yang berisi karakteristik-karakteristik dengan contoh-contoh yang tidak berisi karakteristik.²

3. Menganalisa Kemampuan Berpikir Strategis

Tahapan ini siswa akan menyelesaikan tentang masalah yang ada dengan perhitungan berdasarkan cara penyelesaiannya. Saat diskusi berlangsung setiap siswa berpikir bersama untuk mengungkapkan pemikirannya dan meyakinkan bahwa setiap orang mengetahui jawaban dari pertanyaan yang telah ada. Peneliti membimbing bagi kelompok yang menemui kesulitan dalam bekerja dan belajar. Dalam hal ini, peneliti melihat siswa masih kurang memahami petunjuk penyelesaian persoalan pada LKPD, sehingga masalah tidak terselesaikan dengan baik. Untuk kedepannya peneliti harap LKPD yang dirancang harus lebih jelas petunjuk penyelesaiannya. Setelah diskusi selesai, ditunjuk satu kelompok secara acak dan para siswa dari tiap kelompok dengan nomor yang sama mengangkat tangan dan menyiapkan jawaban kepada siswa di kelas mengenai LKPD yang

² Dadang Supardan. *Pembelajaran Presfektif Dan Kurikulum Pelaksanaan Concept Attainmnet*. Bandung: Bumi Aksara. 2015

telah mereka kerjakan, sedangkan anggota kelompok lain ikut mengamati dan mengeluarkan pendapat. Selanjutnya diberikan pertanyaan dan komentar kepada masing-masing kelompok terhadap hasil dari kerja kelompok mereka tersebut. Memberikan penguatan berupa penghargaan kepada kelompok dan perwakilannya yang menyelesaikan permasalahan dengan benar, dan meluruskan jawaban kepada kelompok yang mengalami kekeliruan dalam menjawab soal. Kemudian bersama-sama dengan siswa menyimpulkan materi yang telah didiskusikan. Hal ini sejalan dengan pendapat utomo (dalam Dini) yang mengatakan bahwa pembelajaran dengan menggunakan model *Concept Attainment* ini dapat mengembangkan proses befikir.³

Pada penelitian ini kemampuan pemahaman konsep matematis dilihat melalui hasil *pretest* dan *posttest*, dimana setiap soal mencakup indikator-indikator yang diteliti pada penenilitian ini. Indikator kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang dipakai pada penelitian ini adalah; (1) Menyatakan ulang suatu konsep; (2) Mengklasifikasikan objek sesuai dengan konsepnya; (3) Meyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi; (4) Mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup dari suatu konsep; (5) Menggunakan dan memanfaatkan serta memilih prosedur atau operasi tertentu; dan (6) Mengaplikasikan konsep dalam pemecahan masalah. Sebagai gambaran umum dari hasil penelitian tentang kemampuan pemahaman konsep matematis, berikut ini akan disajikan hasil jawaban *posttest* siswa kelas eksperimen pada setiap indikator:

³ Dini Palupi Putri . “Model Pembelajaran *Concept Attainment* dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematika”. *Jurnal Tatsqif*, Vol. 15, No. 1, Juni 2015.

1) Program linier sendiri merupakan teknik dalam mendapatkan nilai optimum (maksimum dan minimum) dari suatu fungsi objektif dengan kendala-kendala tertentu, dimana kendala-kendala tersebut bisa diterjemahkan kedalam bentuk sistem pertidaksamaan linier

Gambar 4.3 Hasil jawaban siswa pada indikator menyatakan ulang suatu konsep

Berdasarkan Gambar 4.3 dapat dilihat bahwa pada indikator menyatakan ulang suatu konsep, siswa telah mampu mengkomunikasikan kembali pengertian dari program linear.

(2) 1. $3x + 3y = 0$
 ii. $x + y = 1$ } Persamaan linear, contoh: $5x + y = 0$
 iii) $5x + 2y \leq 9$
 iv) $7x + 5 \geq 20$ } Pertidaksamaan, contoh: $2x + 10y \geq 5$

Gambar 4.4 Hasil jawaban siswa pada indikator mengklasifikasikan objek sesuai dengan konsepnya

Berdasarkan Gambar 4.4 dapat dilihat bahwa pada indikator mengklasifikasikan objek sesuai dengan konsepnya, siswa telah mampu mengelompokkan serta membuat contoh lain dari persamaan dan pertidaksamaan linear dua variabel.

4. Dik: Persamaan garis 1 yang melalui titik $(2,0)$ dan $(0,3)$
 Persamaan garis 2 yang melalui titik $(3,0)$ dan $(0,1)$
 Dit: Tentukan sistem pertidaksamaan linear
 Semua daerah yang berada di kuadran I, maka $x \geq 0$ dan $y \geq 0$
 Persamaan garis yang melalui titik $(2,0)$ dan $(0,3)$ adalah $2x + 3y = 6$. Misal dengan salah satu titik. Ambil titik $(0,0)$, kemudian substitusikan titik $(0,0)$ ke persamaan $2x + 3y = 6$ sehingga di peroleh $(3,0) + (6,0) = 0 < 6$. titik $(0,0)$ terletak di daerah penyelesaian sehingga daerah himpunan penyelesaian yang memenuhi adalah $2x + 3y \leq 6$.
 Persamaan garis yang melalui titik $(3,0)$ dan $(0,1)$ adalah $3x + y = 6$. Misal dengan salah satu titik. Ambil titik $(0,0)$, kemudian substitusikan titik $(0,0)$ ke persamaan $3x + y = 6$ sehingga di peroleh $(2,0) + (3,0) = 0 < 6$. titik $(0,0)$ tidak terletak di daerah penyelesaian sehingga daerah himpunan penyelesaian yang memenuhi adalah $3x + y \geq 6$.

Gambar 4.5 Hasil jawaban siswa pada indikator menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi

Berdasarkan Gambar 4.5 dapat dilihat bahwa pada indikator menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi, siswa telah mampu menyelesaikan persoalan dari grafik program linear.

1. Dik: Kemeja = x
Kaos = y

Kemeja (x)	Kaos (y)	Persediaan
$2\frac{1}{2}$	20	40
$1\frac{1}{2}$	9	36

Dit: Buatlah model matematika dari permasalahan.

Jawab: Kain Katun : $2\frac{1}{2}x + 2y \leq 40$
Kain Wol : $1\frac{1}{2}x + 4y \leq 36$

Karena jumlah dan kaos tidak mungkin bernilai negatif maka $x \geq 0$ dan $y \geq 0$.

Gambar 4.6 Hasil jawaban siswa pada indikator mengembangkan syarat perlu dan syarat cukup dari suatu konsep

Berdasarkan Gambar 4.6 dapat dilihat bahwa pada indikator mengembangkan syarat perlu dan syarat cukup dari suatu konsep, siswa telah mampu untuk mengidentifikasi hubungan tentang pernyataan, pertanyaan serta konsep yang akan dipakai untuk menyelesaikan permasalahan yang ada.

1. Dik: misalkan: Pakaian Dewa x
Pakaian Gemala y

Kebutuhan Pakaian Dewa	Pakaian Gemala	Batasan
Emas	2	12
Pearak	2	8

Dit: berapa pendapatan maksimum?

Dit: Dan label, di daerah kawatangan:
Kebutuhan emas : $2x + 2y \leq 12$
Kebutuhan perak : $2x + 2y \leq 8$

Model:
maksimumkan fungsi objektif : $Z = 5.000.000x + 4.500.000y$
dengan batasan : $2x + 2y \leq 12$
 $2x + 2y \leq 8$
 $x \geq 0, y \geq 0$

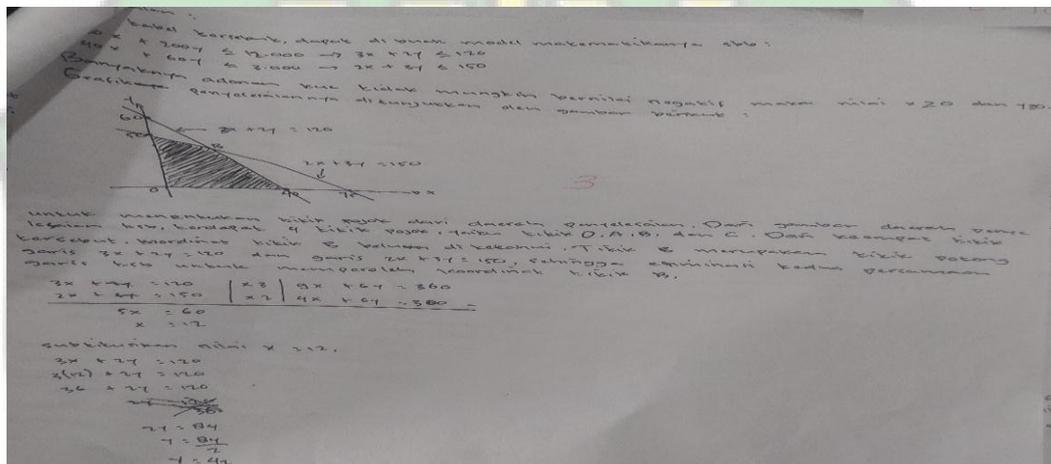
Gambar daerah penyelesaian sistem pertidaksamaan di atas dengan bantuan tabel berikut:

x	$2x + 2y = 12$	$2x + 2y = 8$
0	6	4
4	0	0
4	0	0

titik-titik ekstrem daerah penyelesaiannya adalah : $\{(0,0), (0,4), (4,0), (4,2)\}$

Gambar 4.7 Hasil jawaban siswa pada indikator menggunakan dan memanfaatkan serta memilih prosedur atau operasi tertentu

Berdasarkan Gambar 4.7 dapat dilihat bahwa pada indikator menggunakan dan memanfaatkan serta memilih prosedur atau operasi tertentu, siswa telah mampu untuk menyelesaikan soal dengan cara dan langkah-langkah yang tepat.



Gambar 4.8 Hasil jawaban siswa pada indikator mengaplikasikan konsep dalam pemecahan masalah

Berdasarkan Gambar 4.8 dapat dilihat bahwa pada indikator mengaplikasikan konsep dalam pemecahan masalah, siswa telah mampu untuk melihat informasi yang terdapat pada soal dalam memudahkan mereka menyelesaikan permasalahan yang diberikan.

Mengingat pentingnya kemampuan pemahaman konsep matematis yang harus dimiliki oleh siswa maka guru sebagai tenaga pengajar harus dapat meningkatkan kualitas mengajar kepada siswa sebagai siswa, dengan menerapkan berbagai model dan pendekatan yang dapat meningkatkan kemampuan

pemahaman konsep matematis siswa, salah satunya melalui penerapan model pembelajaran *concept attainment*.

Model pembelajaran *concept attainment* merupakan model pembelajaran yang melibatkan siswa secara aktif melalui tukar pendapat, mencoba dan menemukan penyelesaian dari permasalahan dengan bimbingan guru. Tahapan yang dilakukan dalam proses pembelajaran *concept attainment* membuat siswa mampu untuk memantapkan pengetahuan mereka tentang konsep materi yang mereka pelajari. Sedangkan pembelajaran konvensional siswa tidak menemukan penyelesaian permasalahan sendiri, namun siswa lebih menerima penyelesaian dari guru. Oleh sebab itu, kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang diajarkan dengan model *concept attainment* lebih baik daripada kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang diajarkan dengan pembelajaran konvensional. Hal ini sejalan dengan pendapat Sa'diyah yang menyatakan bahwa model pembelajaran *concept attainment* dapat dijadikan salah satu cara agar siswa dapat menjadi aktif dan temotivasi untuk belajar sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai dengan baik. Hal ini karena siswa dituntut untuk menemukan konsep yang sedang dipelajari melalui pertanyaan-pertanyaan yang diberikan oleh guru.⁴

Hasil analisis data dan pengujian hipotesis yang telah dilakukan menunjukkan bahwa pada hipotesis 1 diperoleh $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $14,526 > 1,74$ yang berada pada daerah penolakan H_0 , dan pada hipotesis 2 menunjukkan bahwa

⁴ Sa'diyah, Halimatus dkk, "Model Pembelajaran *Concept Attainment* Disertai Metode Demonstrasi Pada Pembelajaran IPA-FISIKA Di SMP". Jurnal pembelajaran Fisika.2015.

$t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $6,296 > 1,69$ yang terdapat pada daerah penolakan H_0 , sehingga diperoleh kesimpulan bahwa kemampuan pemahaman konsep matematis dengan menggunakan model pembelajaran *concept attainment* lebih baik dibandingkan dengan pembelajaran konvensional serta juga menunjukkan bahwa adanya peningkatan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran *concept attainment*. Hal ini serupa dengan penelitian relevan yang pernah dilakukan oleh Dini Palupi Putri dimana Model Pembelajaran *Concept Attainment* dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematika.⁵

D. Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini telah diusahakan dan dilaksanakan sesuai dengan prosedur, namun demikian masih ada keterbatasan yang dialami, yaitu:

1. Kurangnya bahan bacaan dan sumber yang lebih banyak yang perlu peneliti berikan kepada siswa.
2. Pada saat diskusi kelompok ada beberapa siswa yang tidak mengikuti dengan baik instruksi dari peneliti, karena sedang melakukan aktifitasnya sendiri yang tidak berkaitan dengan diskusi kelompok.
3. Siswa sudah terbiasa melakukan pembelajaran secara daring akibat pandemi dimana siswa hanya diberikan materi dan sedikit penjelasan dari guru, sehingga membuat siswa sedikit malas untuk berdiskusi dan berpikir ketika sedang mengerjakan LKPD.

⁵ Dini Palupi Putri . “Model Pembelajaran *Concept Attainment* dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematika”. *Jurnal Tatsqif*, Vol. 15, No. 1, Juni 2015.

4. Adanya pemangkasan waktu dalam proses pembelajaran yang diakibatkan dari kebijakan baru selama masa pandemi *Covid-19*.
5. Siswa mengalami kesulitan ketika dihadapkan menyelesaikan soal yang berkaitan dengan gambar, sehingga permasalahan tidak terselesaikan dengan baik.



BAB V

PENUTUP

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan maka dapat diambil suatu kesimpulan sebagai berikut:

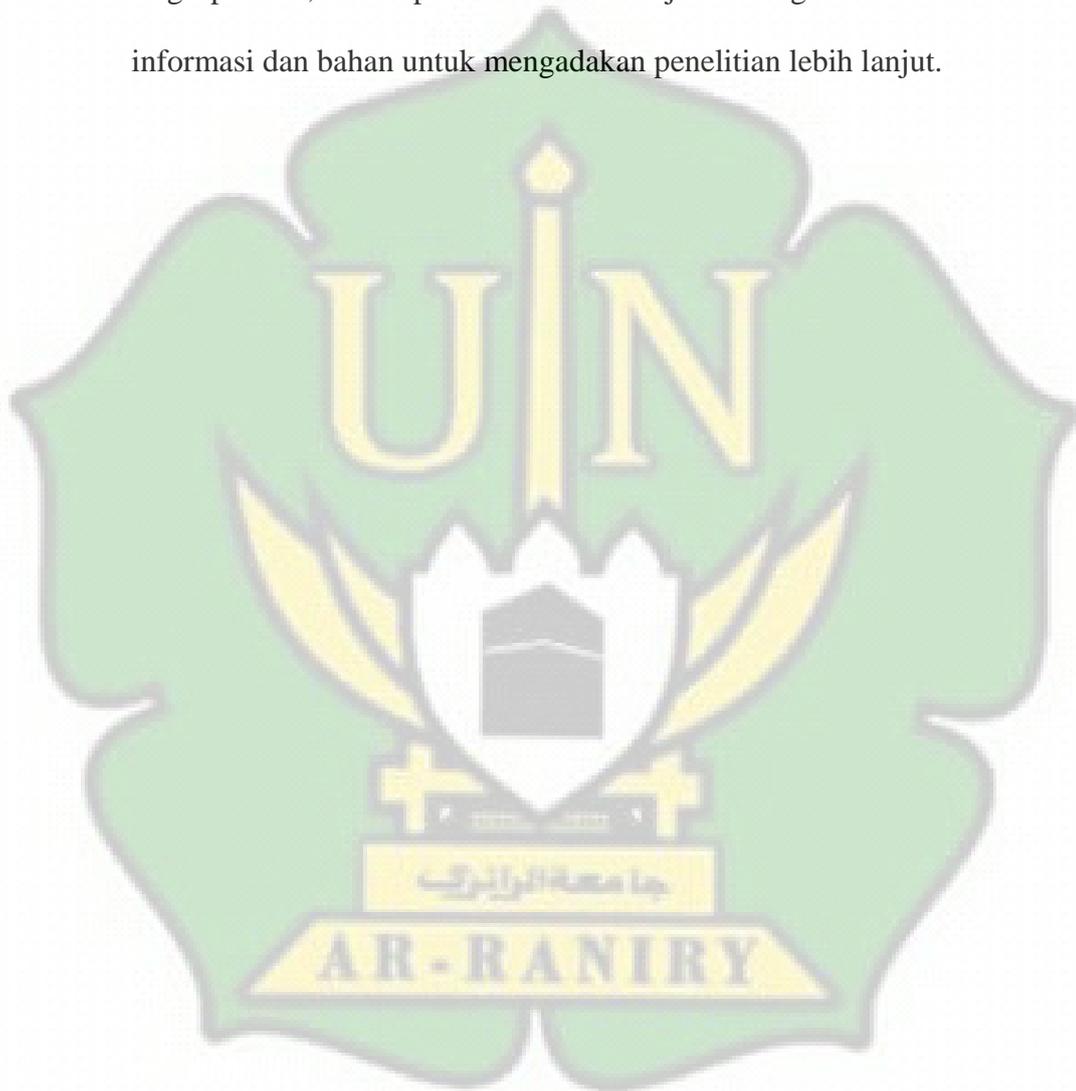
1. Berdasarkan hasil uji hipotesis pertama diperoleh t_{hitung} lebih dari t_{tabel} yaitu $14,526 > 1,74$. Sehingga dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak sehingga terima H_1 , maka berarti model pembelajaran dengan *concept attainment* dapat meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa.
2. Berdasarkan hasil uji hipotesis kedua, diperoleh $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $3,293 > 1,69$ berada pada daerah tolak H_0 , sehingga dapat disimpulkan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa dengan diterapkan model pembelajaran *concept attainment* lebih baik dari pada kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang diterapkan pembelajaran konvensional.

B. Saran

Berdasarkan temuan dari penelitian ini, maka terdapat beberapa saran yang dapat penulis berikan:

1. Bagi guru, model pembelajaran *concept attainment* dapat dijadikan sebagai salah satu cara belajar yang mampu membuat siswa lebih aktif dalam menemukan suatu yang baru.

2. Bagi sekolah, sebagai masukan untuk memperbaiki proses pembelajaran matematika serta untuk meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa.
3. Bagi peneliti, hasil penelitian ini menjadi sebagai salah satu sumber informasi dan bahan untuk mengadakan penelitian lebih lanjut.



DAFTAR KEPUSTAKAAN

- Alam, B Iskandar.2012. “Peningkatan Kemampuan Pemahaman dan Komunikasi Matematika Siswa SD Melalui Pendekatan Realistic Mathematics Education (RME)”. Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika FMIPA UNY .
- Arikunto, Suharsimi. 2006. *Prosedur Penelitian, Suatu Pendekata dan Praktek*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Aunnurrahman.2012. *Belajar dan Pembelajaran*. Bandung: Alfabeta.
- Depdiknas.2009. *Diklat Instruktur Pengembang Matematika SMA Jenjang Lanjut. Kemahiran Matematika*. Yogyakarta : Departemen Pendidikan Nasional.
- Hanifah, Nurdinah.2018. *Prosiding Seminar Nasional “Membangun Generasi Emas 2045 yang Berkarakter dan Melek IT” dan Pelatihan “Berpikir Suprarasional”* .Sumedang: UPI Sumedang Press.
- Hafiza, Nuri. 2018. *Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah melalui Model Problem Based Learning pada siswa SMP/MtsN*. Skripsi. Banda Aceh: UIN Ar-Raniry.
- Jamilah, Siti. 2018. *Pengaruh Model Concept Attainment Terhadap Pemahaman Konsep dan Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Kelas XI*. Skripsi. Lampung: Universitas Islam Negeri Raden Intan.
- Kadir dan Mayjen. 2013. “*Mathematical Communication Skills of Junior Secondary School Students in Coastal Area*”. *Jurnal Teknologi (Social Sciences)*, 63:2.
- Kemendikbud. 2016. *Peringkat dan Capaian PISA Indonesia Mengalami Peningkatan*. Diakses pada tanggal 15 agustus 2018 dari situs: <https://www.kemdikbud.go.id/main/blog/2016/12/peringkat-dan-capaian-pisa-indonesia-mengalami-peningkatan>.
- Kementerian pendidikan dan kebudayaan Republik Indonesia.2017. *Buku Guru Matematika SMP/MTs Kelas VII (Edisi Revisi)*.Jakarta : kementerian pendidikan dan kebudayaan.
- Meltzer, David E. 2002. *The Relationship between Mathematics Preparation and conceptual Learning Gains in Physics: A Possible “Hidden Variable” in Diagnostic Pretest Scores*. *American Journal Of Physics*. Department of Physics and Astronomy, Iowa State University, Ames Iowa.

- Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia. 2014. *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 58 Tahun 2014*. Lembaga KEMENDIKBUD No. 954.
- Mustika, Helma dan Endang Sutriana. 2018. “Pengaruh Penggunaan Model *Concept Attainment* Terhadap Pemahaman Konsep Matematika”. *Journal of Mathematics Education and Science (MES)*, Vol. 4, No. 1.
- Mutohar, A. (2016). *Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Kelas IX SMP Negeri 1 Pandanarum pada Materi Kesebangunan dan Kekongruenan*. Skripsi. Purwokerto: Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
- Niswah, Saidatun. 2015. *Efektivitas Model Pembelajaran Concept Attainment Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Siswa Pada Materi Pokok Persamaan Linier Satu Variabel Kelas VII MTs wahid Hasyim Bangsri Jepara Tahun Pelajaran 2014/2015*. Skripsi. Semarang: UIN Walisongo.
- Pahdi, Rezky.2016. “Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Two Stay - Two Stray (TSTS)* Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Barisan dan Deret Aritmetika Pada Siswa Kelas X SMA Negeri 8 Banda Aceh Tahun Pelajaran 2016 M”. *Skripsi*. Banda Aceh: Universitas Islam Negeri Ar-Raniry.
- Pusat Penilaian Pendidikan Badan Penelitian dan Pengembangan KEMDIKBUD. 2016. *Ringkasan Hasil-Hasil Asesmen Belajar dari Hasil UN, PISA, TIMSS, dan INAP*. Diakses pada tanggal 21 Mei 2019 dari situs: <https://puspendik.kemdikbud.go.id>
- Pusat Penilaian Pendidikan KEMDIKBUD. Diakses pada tanggal 10 Oktober 2019 dari situs: <https://hasilun.puspendik.kemdikbud.go.id>
- Putri, D Palupi. 2015. “Model Pembelajaran *Concept Attainment* dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematika”. *Jurnal Tatsqif*, Vol. 15, No. 1.
- Rani, S Ayunisa Rani dan Yusman Wiyatmo. 2016. “Pengembangan LKPD Berbasis *Conceptual Attainment* Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Keterampilan Proses Sains Pada Materi Keseimbangan dan Dinamika Rotasi”. *Jurnal Pendidikan Fisika*, Vol. 5.Issue.
- Ridwan, Rino.2014. “*Kelebihan Model Concept Attainment*” (Tersedia secara On-Linedi:<http://ejournal.unp.ac.id/students/index.php/pek/article/download/460/260> kelebihan model concept attainment.

- Sa'diyah, Halimatus, Indrawati, dkk. 2015. "Model Pembelajaran Concept Attainment Disertai Metode Demonstrasi Pada Pembelajaran IPA-Fisika di SMP," *Jurnal Pembelajaran Fisika*, Vol. 4.Issue 3.
- Safitri.2020. "Penerapan Model *Conceptual Understanding Procedures* (CUPs) pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa". *Skripsi*. Banda Aceh: Universitas Islam Negeri Ar-Raniry.
- Sudjana. 2014. *Metoda Statistika*, Edisi VI. Bandung : Tarsito.
- Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Matematika (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D)*. Bandung : Alfabeta.
- Suherman, Erman dkk. 2001. *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Supardan, Dadang.2015. *Pembelajaran Presfektif Dan Kurikulum Pelaksanaan Concept Attainmnet*. Bandung: Bumi Aksara.
- Susanto, Ahmad.2016. *Teori Belajar dan Pembelajaran di Sekolah Dasar* Edisi Pertama.Jakarta: Kencana.
- Uno, B Hamzah.2009. *Perencanaan Pembelajaran*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Willy Rengganis.2014."Perbandingan Kemampuan Pemahaman Konsep Geometri Siswa Kelas VII antara Pembelajaran Model NHT dan *Make A Match*". *Skripsi*. Semarang:Universitas Negeri Semarang.
- Wiyono.2013."Pembelajaran Matematika Model *Concept Attainment* Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Materi Segitiga". *Journal of Educational Research and Evaluation*, Vol. 2.
- Yuhatriati. 2012. "Pendekatan Realistik dalam pembelajaran Matematika". *Jurnal Peluang*, Vol. 1, No. 1.

Lampiran 1

SURAT KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY BANDA ACEH
NOMOR: B-16045/Un.08/FTK/KP.07.6/10/2021

TENTANG

PENYEMPURNAAN SURAT KEPUTUSAN DEKAN NOMOR: B-7790/Un.08/FTK/KP.07.6/08/2020, TANGGAL 18 AGUSTUS 2020
PENGANGKATAN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN
UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

DEKAN FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

- Menimbang** : a. bahwa untuk kelancaran bimbingan skripsi dan ujian munaqasyah mahasiswa pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh, maka dipandang perlu meninjau kembali dan menyempurnakan Surat Keputusan Dekan Nomor: B-7790/Un.08/FTK/KP.07.6/08/2020, tentang Pengangkatan Pembimbing Skripsi Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
- b. bahwa Saudara yang tersebut namanya dalam Surat Keputusan ini dianggap cakap dan memenuhi syarat untuk diangkat sebagai Pembimbing Skripsi.
- Mengingat** : 1. Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;
2. Undang-Undang Nomor 14 Tahun 2005, tentang Guru dan Dosen;
3. Undang-Undang Nomor 12 Tahun 2012, tentang Pendidikan Tinggi;
4. Peraturan Pemerintah Nomor 74 Tahun 2012 tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah RI Nomor 23 Tahun 2005 tentang Pengelolaan Keuangan Badan Layanan Umum;
5. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
6. Peraturan Presiden RI Nomor 64 Tahun 2013, tentang Perubahan IAIN Ar-Raniry Banda Aceh menjadi UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
7. Peraturan Menteri Agama Nomor 12 Tahun 2014, tentang Organisasi dan Tata Kerja UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
8. Peraturan Menteri Agama Nomor 21 Tahun 2015, tentang Statuta UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
9. Keputusan Menteri Agama Nomor 492 Tahun 2003, tentang Pendelegasian Pengangkatan, Wewenang, Pemindahan dan Pemberhentian PNS di Lingkungan Departemen Agama Republik Indonesia;
10. Keputusan Menteri Keuangan Nomor 293/KMK.05/2011 tentang Penetapan IAIN Ar-Raniry Banda Aceh pada Kementerian Agama sebagai Instansi Pemerintah yang Menerapkan Pengelolaan Badan Layanan Umum;
11. Keputusan Rektor UIN Ar-Raniry Banda Aceh Nomor 01 Tahun 2015, tentang Pendelegasian Wewenang Kepada Dekan dan Direktur Pascasarjana di Lingkungan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.
- Memperhatikan** : Keputusan Sidang/Seminar Proposal Skripsi Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh, tanggal 17 Maret 2020.
- MEMUTUSKAN**
- Menetapkan** :
- PERTAMA** : Mencabut Surat Keputusan Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh Nomor: B-7790/Un.08/FTK/KP.07.6/08/2020, tanggal 18 Agustus 2020.
- KEDUA** : Menetapkan judul Skripsi:
 Peningkatan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis melalui Pembelajaran Concept Attainment pada Siswa SMA
 sebagai perubahan dari judul sebelumnya:
 —
- KETIGA** : Menunjuk Saudara:
1. Dr. M. Duski, M.Kes. sebagai Pembimbing Pertama
2. Susanti, S.Pd.I., M.Pd. sebagai Pembimbing Kedua
- untuk membimbing Skripsi:
- Nama : Mira Mauliana Betra
- NIM : 150205053
- Program Studi : Pendidikan Matematika
- KEEMPAT** : Pembiayaan honorarium Pembimbing Pertama dan Pembimbing Kedua tersebut di atas dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh ;
- KELIMA** : Surat Keputusan ini berlaku sampai Semester Ganjil Tahun Akademik 2022/2023;
- KEENAM** : Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dengan ketentuan bahwa segala sesuatu akan diubah dan diperbaiki kembali sebagaimana mestinya, apabila kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam Surat Keputusan ini.

Banda Aceh, 22 Oktober 2021 M
15 Rabi'ul Awal 1443 H

a.n. Rektor
 Dekan

Muslim Razali

Tembusan

1. Rektor UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
2. Ketua Program Studi Pendidikan Matematika FTK;
3. Pembimbing yang bersangkutan untuk dimaklumi dan dilaksanakan;
4. Mahasiswa yang bersangkutan.

Lampiran 2



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
 Jl. Syaikh Abdur Rauf Kopelma Darussalam Banda Aceh
 Telepon : 0651- 7557321, Email : uin@ar-raniry.ac.id

Nomor : B-10126/Um.08/FTK.1/TL.00/06/2021

Lamp : -

Hal : *Penelitian Ilmiah Mahasiswa*

Kepada Yth,

Kepala Cabang Dinas Pendidikan Wilayah Kabupaten Nagan Raya

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Pimpinan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dengan ini menerangkan bahwa:

Nama/NIM : MIRA MAULLANA BETRA / 150205053

Semester/Jurusan : XII / Pendidikan Matematika

Alamat sekarang : Jl. Laks. Malahayati Gampoeng Kajhu, Dusun Lambateung Kec. Baitussalam,
Aceh Besar

Saudara yang tersebut namanya diatas benar mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan bermaksud melakukan penelitian ilmiah di lembaga yang Bapak pimpin dalam rangka penulisan Skripsi dengan judul *Peningkatan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis melalui Model Pembelajaran Concept Attainment pada Siswa SMA*

Demikian surat ini kami sampaikan atas perhatian dan kerjasama yang baik, kami mengucapkan terimakasih.

Banda Aceh, 21 Juni 2021

an. Dekan

Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kelembagaan,



Berlaku sampai : 13 Agustus
2021

Dr. M. Chalis, M.Ag.

Lampiran 3



PEMERINTAH ACEH
DINAS PENDIDIKAN

CABANG DINAS WILAYAH KABUPATEN NAGAN RAYA

Jl. Meulaboh – Tapak Tuan, Blok A No. 81 Simpang Peut Kuala
Kabupaten Nagan Raya Kode Pos 23671 Email : cabdisdiknagan@gmail.com

SURAT IZIN PENGUMPULAN DATA

Nomor : 421.3 / Z.1 / 106 / 2021

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : **HAJIDAM, SH**
NIP : 19650403 199203 1 006
Jabatan : Kepala Cabang Dinas Pendidikan Wilayah Kabupaten Nagan Raya

Sesuai dengan Surat Permohonan dari Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK) UIN Ar-Raniry Banda Aceh Nomor B-10126/Un.08/FTK.1/TL.00/06/2021 dengan ini kami memberikan izin sejak tanggal 13 Juli s.d 13 Agustus 2021 kepada :

Nama : **MIRA MAULIANA BETRA**
NIM : 150205053
Program Studi : Pendidikan Matematika
Semester : XII
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh
Alamat : Jl. Laks. Malahayati Gampong Kajhu, Dusun Lambateung
Kec. Baitussalam, Aceh Besar

Untuk Melaksanakan Pengumpulan data pada SMA Negeri 2 Seunagan Kabupaten Nagan Raya dalam rangka Penyusunan Skripsi yang berjudul **"Peningkatan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis melalui Model Pembelajaran Concept Attainment pada Siswa SMA "**.

Demikian surat izin ini dibuat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Suka Makmue, 13 Juli 2021

KEPALA CABANG DINAS PENDIDIKAN
WILAYAH KABUPATEN NAGAN RAYA,


HAJIDAM, SH
Pembina Utama Muda
NIP. 19650403 199203 1 006



Lampiran 4



PEMERINTAH ACEH
DINAS PENDIDIKAN
SMA NEGERI 2 SEUNAGAN

Jl. Keude Linteung-Peuleukung No. 79 Kecamatan Seunagan Timur
 Kabupaten Nagan Raya Kode Pos 23671 Email : smanegeri2seunagan@gmail.com

SURAT KETERANGAN SUDAH MELAKUKAN PENELITIAN
NOMOR : 070/ 677 /2021

Kepala Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 2 Seunagan Kabupaten Nagan Raya
 Menerangkan Bahwa :

Nama : MIRA MAULIANABETRA
 NIM : 150205053
 Prodi : Pendidikan Matematika
 Semester : XII
 Judul : Peningkatan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Melalui Model Pembelajaran Concept Attainment pada Siswa SMA

Berdasarkan Surat dari Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK) UIN Ar-Raniry Banda Aceh, Nomor B-10126/Un.08/PTK.I/TL.00/06/2021 Tanggal 13 Maret 2021. Perihal Izin Penelitian, bahwa yang bersangkutan Telah Melakukan penelitian/ Pengumpulan data - data di Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 2 Seunagan Kec. Seunagan Timur Kabupaten Nagan Raya. Mulai tanggal 13 Juli s/d 17 Juli 2021.

Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Keude Linteung, 17 Juli 2021
 Kepala Sekolah

 Salihun, S.Pd
 NIB. 19680614 199003 1 004

جامعة الرانيري
AR-RANIRY

Lampiran 5

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)**

Sekolah : SMA/MA
 Mata Pelajaran : Matematika
 Kelas/Semester : XI/Ganjil
 Materi Pokok : Program Linear Dua Variabel
 Alokasi Waktu : x 45 menit

A. Kompetensi Inti

- KI 1 : Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2 : Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya.
- KI 3 : Memahami dan menerapkan pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.
- KI 4 : Mengolah, menyaji, dan menalar dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.

B. Kompetensi Dasar (KD) dan Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
3.2 Menjelaskan program linear dua variabel dan metode penyelesaiannya dengan menggunakan masalah kontekstual	3.2.1 Mendefinisikan pertidaksamaan linear dua variabel 3.2.2 Membentuk model matematika dari suatu masalah yang kontekstual 3.2.3 Menentukan penyelesaian suatu pertidaksamaan linear dua variabel 3.2.4 Mendefinisikan program linear dua variabel 3.2.5 Menentukan daerah penyelesaian suatu masalah program linear dua variabel

	3.2.6	Menentukan fungsi tujuan suatu masalah program linear dua variabel
	3.2.7	Menentukan garis selidik
	3.2.8	Menentukan nilai optimum suatu masalah program linear dua variabel
4.2 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan program linear dua variabel	4.2.1	Membedakan pertidaksamaan linear dua variabel dengan pertidaksamaan linear lainnya
	4.2.2	Menyusun pertidaksamaan linear dua variabel dari suatu masalah kontekstual
	4.2.3	Menyelesaikan pertidaksamaan linear dua variabel
	4.2.4	Menyajikan grafik pertidaksamaan linear dua variabel
	4.2.5	Membentuk model matematika suatu masalah program linear dua variabel
	4.2.6	Menyelesaikan masalah program linear dua variabel
	4.2.7	Menerapkan garis selidik untuk menyelesaikan program linear dua variabel
	4.2.8	Menginterpretasikan penyelesaian yang ditemukan secara kontekstual

C. Tujuan Pembelajaran

Melalui kegiatan pembelajaran model *Concept Attainment* yang dipadukan dengan pendekatan saintifik peserta didik dapat menjelaskan pengertian program linear, grafik himpunan penyelesaian sistem pertidaksamaan linear, dan permasalahan kontekstual berbentuk program linear dua variabel dengan rasa ingin tahu, tanggung jawab, disiplin selama proses pembelajaran, bersikap jujur, santun, percaya diri dan pantang menyerah, serta memiliki sikap responsif (berpikir kritis) dan pro-aktif (kreatif), serta mampu berkomunikasi dan bekerjasama dengan baik.

D. Materi pembelajaran

Materi Pokok : Program Linear

Sub-Materi Pokok: Menjelaskan pengertian program linear, grafik himpunan penyelesaian sistem pertidaksamaan linear, dan permasalahan kontekstual berbentuk program linear dua variabel

1. Fakta : Masalah kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan program linear
2. Konsep :
 - Pengertian Program Linear

Program linear adalah suatu cara atau metode yang digunakan untuk menyelesaikan masalah optimasi. Dengan kata lain, program linear merupakan suatu teknik dalam mendapatkan nilai optimum (maksimum dan minimum) suatu fungsi objektif dengan kendala-kendala tertentu. Kendala-kendala ini diterjemahkan ke dalam bentuk sistem pertidaksamaan linear.

Misalkan perusahaan memproduksi dua jenis komponen. Untuk memenuhi permintaan pasar, perusahaan mungkin akan menemui hambatan berupa persediaan bahan baku yang terbatas, banyak komponen yang mampu diproduksi, biaya produksi untuk tiap komponen, atau kendala lainnya.

- Grafik Himpunan Penyelesaian Sistem Pertidaksamaan Linear
 - Permasalahan Kontekstual Berbentuk Program Linear Dua Variabel dan Penjasalannya
3. Prinsip
4. Prosedur :
- Langkah – langkah dalam menemukan konsep program linear
 - Langkah – langkah dalam menentukan grafik himpunan penyelesaian pertidaksamaan linear
 - Langkah – langkah dalam menyelesaikan permasalahan kontekstual berbentuk program linear dua variabel dan penjasalannya

E. Pendekatan/Model/Metode Pembelajaran

- Pendekatan : Saintifik
- Model : *Concept Attainment*
- Metode : Diskusi berkelompok, tanya jawab.

F. Media/Alat dan Media Pembelajaran

1. Media : LCD Proyektor, PPT, Laptop, LKPD
2. Alat dan Bahan : LKPD
3. Sumber Belajar :
 - a. Sukino. (2014). *Matematika Jilid 2A untuk SMA Kelas XI Kurikulum 2013 revisi 2016*. Jakarta: Erlangga.

- b. Sudianto Manullang, ddk. 2014. Buku Guru *Matematika untuk SMA/MA/SMK/MAK Kelas XI kurikulum 2013 revisi 2017*. Jakarta : Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan. Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Balitbang, Kemdikbud
- c. Kemendikbud. 2017. *Matematika Untuk SMA/MA Kelas XI Semester 1*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- d. Sumber lain yang relevan

G. Langkah – Langkah Pembelajaran

3.2.1 Mendefinisikan pertidaksamaan linear dua variabel

3.2.2 Membentuk model matematika dari suatu masalah yang kontekstual

3.2.3 Menentukan penyelesaian suatu pertidaksamaan linear dua variabel

Fase/sintaks Model CA	Deskripsi Kegiatan	Alokasi waktu
	<p><u>Kegiatan Pendahuluan</u></p> <p>Orientasi</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru membuka pelajaran dengan salam pembuka dan membaca do'a yang dipimpin oleh ketua kelas . (Religi) ▪ Guru mengecek kesiapan peserta didik untuk memulai pembelajaran, menanyakan kabar, dilanjutkan dengan memeriksa kehadiran peserta didik. (Disiplin) <p>Apersepsi</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Melalui Tanya jawab guru menanyakan kepada siswa terkait dengan persamaan dan pertidaksamaan linear, seperti: <ol style="list-style-type: none"> 1) Apa yang kamu ketahui tentang persamaan linear? 2) Apa yang kamu ketahui tentang pertidaksamaan linear? 3) apa perbedaan persamaan dan pertidaksamaan linear? <p>Motivasi</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru menyampaikan judul materi pembelajaran hari ini yaitu pengertian pertidaksamaan linear 	15 menit

	<p>serta manfaat mempelajari materi tersebut. Seperti pertidaksamaan digunakan untuk menaksir tentang keuntungan dan kerugian suatu usaha.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan kompetensi yang akan dicapai oleh peserta didik ▪ Guru menyampaikan kegiatan-kegiatan pembelajaran yang akan menerapkan model pembelajaran <i>concept attainment</i> yaitu siswa diminta untuk mengamati contoh dan noncontoh terkait materi yang kemudian dapat menyimpulkan suatu pemahaman yang dipahami dengan baik dan benar oleh siswa dan sistem penilaian yang akan dilakukan. 	
<p>Fase-1 Penyajian data dan identifikasi konsep</p>	<p><u>Kegiatan inti</u> Mengamati</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan dan memperlihatkan dari media <i>power point</i> tentang pengertian pertidaksamaan serta perbedaan antara persamaan dan pertidaksamaan. 2. Setiap kelompok diberikan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD 1) tentang menentukan penyelesaian Sistem Pertidaksamaan Linear Dua Variabel (SPtLDV) 3. Siswa memperhatikan dan menganalisis contoh masalah yang ada di LKPD 1 tentang menentukan penyelesaian SPtLDV 4. Siswa mengkategorikan contoh/karakteristik/ciri-ciri tersebut dengan cara mengumpulkan data yang tidak sesuai dengan konsep pertidaksamaan linear <p>Menanya</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin masalah yang relevan dengan bahan pelajaran kemudian 	60 menit

	<p>diimplementasikan dalam bentuk pertanyaan</p> <p>6. Siswa berdiskusi dan menjawab pertanyaan-pertanyaan yang terkait dengan data yang ada untuk membantu mengidentifikasi konsep dan cara penyelesaian SPtLDV</p>	
<p>Fase-2</p> <p>Pengujian pencapaian konsep</p>	<p>Mengumpulkan Informasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memperlihatkan contoh-contoh lain dan memberikan pertanyaan yang belum diketahui nilai kebenarannya untuk menguji konsep yang sudah didapatnya 2. Siswa menentukan nilai kebenaran dari pertanyaan tersebut berdasarkan data-data yang ada <p>Mengasosiasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Siswa melakukan pemeriksaan untuk membuktikan benar tidaknya jawaban yang sebelumnya sudah di dapat untuk dapat menjawab pertanyaan-pertanyaan selanjutnya yang berkaitan dengan pemodelan matematika dari suatu masalah SPtLDV 4. Guru merevisi jawaban atau kesimpulan siswa yang belum tepat 	
<p>Fase-3</p> <p>Analisis strategi berpikir</p>	<p>Mengkomunikasikan</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengajak siswa untuk mendiskusikan cara yang tepat untuk memperoleh suatu konsep 2. Siswa mendeskripsikan serta menjelaskan hal-hal yang sudah didapat pada tahapan sebelumnya dengan cara mempresentasikan LKPD 1 yang telah mereka diskusikan dengan anggota kelompoknya 3. Guru membimbing dan memfasilitasi siswa dalam memaparkan hasil diskusi kelompok 4. Siswa bersama guru menarik kesimpulan secara keseluruhan yang di dapat 	
	<p><u>Kegiatan Penutup</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Peserta didik dengan arahan guru menyimpulkan tentang 	15 menit

	<p>pengertian pertidaksamaan linear.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru memberikan latihan soal individu untuk penguatan materi pertidaksamaan linear yang kemudian akan dievaluasi oleh guru. ▪ Guru melakukan refleksi terhadap pembelajaran pertidaksamaan linear, misalnya dengan bertanya: <ol style="list-style-type: none"> 1) Apakah pembelajaran hari ini menyenangkan? Apakah ada yang belum dimengerti dari pembelajaran hari ini? 2) Bagaimana saran peserta didik tentang proses pembelajaran selanjutnya? ▪ Guru menginformasikan pertemuan selanjutnya: Siswa mencari tahu tentang syarat program linear. ▪ Guru menutup pembelajaran dengan do'a bersama dan salam. 	
--	---	--

3.2.4 Mendefinisikan program linear dua variabel

3.2.5 Menentukan daerah penyelesaian suatu masalah program linear dua variabel

3.2.6 Menentukan fungsi tujuan suatu masalah program linear dua variabel

Fase/sintaks Model CA	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
	<p><u>Kegiatan Pendahuluan</u></p> <p>Orientasi</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru membuka pelajaran dengan salam pembuka dan membaca do'a yang dipimpin oleh ketua kelas . (Religi) ▪ Guru mengecek kesiapan peserta didik untuk memulai pembelajaran, menanyakan kabar, dilanjutkan dengan memeriksa kehadiran peserta didik. (Disiplin) <p>Apersepsi</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru mengingatkan kembali tentang materi pertidaksamaan linear yang telah di pelajari dengan Tanya jawab seperti: 	20 menit

	<p>Motivasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Apa yang kamu ingat tentang system pertidaksamaan linear dua variabel ? 2) Apa saja langkah-langkah dalam menyelesaikan soal pertidaksamaan linear yang kamu ketahui? <ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru menyampaikan judul materi pembelajaran hari ini yaitu program linear serta manfaat mempelajari materi tersebut. Seperti program linear digunakan untuk mencari pendapatan maksimum seorang pembuat kue dan kerugian minimum seorang penjait, serta banyaknya kue yang dapat dibuat oleh seseorang. ▪ Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan kompetensi yang akan dicapai oleh peserta didik ▪ Guru menyampaikan kegiatan-kegiatan pembelajaran yang akan menerapkan model pembelajaran <i>concept attainment</i> yaitu siswa diminta untuk mengamati contoh dan noncontoh terkait materi yang kemudian dapat menyimpulkan suatu pemahaman yang dipahami dengan baik dan benar oleh siswa dan sistem penilaian yang akan dilakukan. 	
<p>Fase-1 Penyajian data dan identifikasi konsep</p>	<p><u>Kegiatan inti</u> Mengamati</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan dan memperlihatkan dari media <i>power point</i> terkait materi program linear dan perbedaan dengan pertidaksamaan linear. 2. Setiap kelompok diberikan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD 2) tentang perbedaan program linear serta cara menyelesaikan program linear 3. Siswa memperhatikan dan menganalisis contoh masalah yang ada di LKPD 2 tentang perbedaan program linear serta cara menyelesaikan program linear 4. Siswa mengkategorikan contoh/karakteristik/ciri-ciri 	95 menit

	<p>tersebut dengan cara mengumpulkan data yang tidak sesuai dengan konsep program linear.</p> <p>Menanya</p> <p>5. Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin masalah yang relevan dengan bahan pelajaran kemudian diimplementasikan dalam bentuk pertanyaan Siswa berdiskusi dan menjawab pertanyaan-pertanyaan yang terkait dengan data yang ada untuk membantu mengidentifikasi konsep</p>	
<p>Fase-2 Pengujian pencapaian konsep</p>	<p>Mengumpulkan Informasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memperlihatkan contoh-contoh lain dan memberikan pertanyaan yang belum diketahui nilai kebenarannya untuk menguji konsep yang sudah didapatnya 2. Siswa menentukan nilai kebenaran dari pertanyaan tersebut berdasarkan data-data yang ada <p>Mengasosiasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Siswa melakukan pemeriksaan untuk membuktikan benar tidaknya jawaban yang sebelumnya sudah di dapat untuk dapat menjawab pertanyaan-pertanyaan selanjutnya yang berkaitan dengan cara menyelesaikan permasalahan kontekstual dari program linear. 4. Guru merevisi jawaban atau kesimpulan siswa yang belum tepat 	
<p>Fase-3 Analisis strategi berpikir</p>	<p>Mengkomunikasikan</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengajak siswa untuk mendiskusikan cara yang tepat untuk memperoleh suatu konsep 2. Siswa mendeskripsikan serta menjelaskan hal-hal yang sudah didapat pada tahapan sebelumnya dengan cara mempresentasikan LKPD 2 yang telah mereka diskusikan dengan anggota kelompoknya 	

	<p>3. Guru membimbing dan memfalisasi siswa dalam memeparkan hasil diskusi kelompok</p> <p>4. Siswa bersama guru menarik kesimpulan secara keseluruhan yang di dapat</p>	
	<p><u>Kegiatan Penutup</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Peserta didik dengan arahan guru menyimpulkan tentang langkah-langkah penyelesaian masalah program linear ▪ Guru memberikan latihan soal individu untuk penguatan materi program linear yang kemudian akan dievaluasi oleh guru. ▪ Guru melakukan refleksi terhadap pembelajaran langkah-langkah penyelesaian masalah program linear, misalnya dengan bertanya: <ol style="list-style-type: none"> 1) Apakah pembelajaran hari ini menyenangkan? Apakah ada yang belum dimengerti dari pembelajaran hari ini? 2) Bagaimana saran peserta didik tentang proses pembelajaran selanjutnya? ▪ Guru menginformasikan pertemuan selanjutnya yaitu tentang garis selidik. ▪ Guru menutup pembelajaran dengan do'a bersama dan salam. 	20 menit

3.2.7 Menentukan garis selidik

3.2.8 Mennentukan nilai optimum suatu masalah program linear dua variabel

Fase/sintaks Model CA	Deskripsi Kegiatan	Alokasi waktu
	<p><u>Kegiatan Pendahuluan</u></p> <p>Orientasi</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru membuka pelajaran dengan salam pembuka dan membaca do'a yang dipimpin oleh ketua kelas . (Religi) ▪ Guru mengecek kesiapan peserta didik untuk memulai 	15 menit

	<p>pembelajaran, menanyakan kabar, dilanjutkan dengan memeriksa kehadiran peserta didik. (Disiplin)</p> <p>Apersepsi</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Melalui Tanya jawab guru menanyakan kepada siswa terkait dengan garis selidik: <ol style="list-style-type: none"> 1) Apa yang kamu ketahui tentang garis selidik? 2) Apa yang kamu ketahui tentang menyelesaikan program linear dengan menggunakan garis selidik? <p>Motivasi</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru menyampaikan judul materi pembelajaran hari ini yaitu garis selidik dan menyelesaikan program linear menggunakan garis selidik serta manfaat mempelajari materi tersebut. Seperti pertidaksamaan digunakan untuk mencari pendapatan maksimum seorang pembuat kue dan kerugian minimum seorang penjait, serta banyaknya kue yang dapat dibuat oleh seseorang. ▪ Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan kompetensi yang akan dicapai oleh peserta didik ▪ Guru menyampaikan kegiatan-kegiatan pembelajaran yang akan menerapkan model pembelajaran <i>concept attainment</i> yaitu siswa diminta untuk mengamati contoh dan noncontoh terkait materi yang kemudian dapat menyimpulkan suatu pemahaman yang dipahami dengan baik dan benar oleh siswa dan sistem penilaian yang akan dilakukan. 	
--	---	--

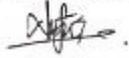
<p>Fase-1</p> <p>Penyajian data dan identifikasi konsep</p>	<p><u>Kegiatan inti</u></p> <p>Mengamati</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan dan memperlihatkan dari media <i>power point</i> tentang pengertian garis selidik dan cara menyelesaikan permasalahan program linear menggunakan garis selidik. 2. Setiap kelompok diberikan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD 3) tentang menentukan nilai optimum menggunakan garis selidik 3. Siswa memperhatikan dan menganalisis contoh masalah yang ada di LKPD 3 tentang menentukan nilai optimum menggunakan garis selidik 4. Siswa mengkategorika contoh/karakteristik/ciri-ciri tersebut dengan cara mengumpulkan data yang tidak sesuai dengan konsep garis selidik <p>Menanya</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin masalah yang relevan dengan bahan pelajaran kemudian diimplementasikan dalam bentuk pertanyaan 6. Siswa berdiskusi dan menjawab pertanyaan-pertanyaan yang terkait dengan data yang ada untuk membantu mengidentifikasi konsep 	60 menit
<p>Fase-2</p> <p>Pengujian pencapaian konsep</p>	<p>Mengumpulkan Informasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memperlihatkan contoh-contoh lain dan memberikan pertanyaan yang belum diketahui nilai kebenarannya untuk menguji konsep yang sudah didapatnya 2. Siswa menentukan nilai kebenaran dari pertanyaan tersebut berdasarkan data-data yang ada <p>Mengasosiasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Siswa melakukan pemeriksaan untuk membuktikan benar tidaknya jawaban yang sebelumnya sudah di 	

	<p>dapat untuk dapat menjawab pertanyaan-pertanyaan selanjutnya yang berkaitan dengan garis selidik</p> <p>4. Guru merevisi jawaban atau kesimpulan siswa yang belum tepat</p>	
<p>Fase-3</p> <p>Analisis strategi berpikir</p>	<p>Mengkomunikasikan</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengajak siswa untuk mendiskusikan cara yang tepat untuk memperoleh suatu konsep 2. Siswa mendeskripsikan serta menjelaskan hal-hal yang sudah didapat pada tahapan sebelumnya dengan cara mempresentasikan LKPD 1 yang telah mereka diskusikan dengan anggota kelompoknya 3. Guru membimbing dan memfasilitasi siswa dalam memaparkan hasil diskusi kelompok 4. Siswa bersama guru menarik kesimpulan secara keseluruhan yang di dapat 	
	<p><u>Kegiatan Penutup</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Peserta didik dengan arahan guru menyimpulkan tentang garis selidik. ▪ Guru memberikan latihan soal individu untuk penguatan materi garis selidik yang kemudian akan dievaluasi oleh guru. ▪ Guru melakukan refleksi terhadap pembelajaran garis selidik, misalnya dengan bertanya: <ol style="list-style-type: none"> 1) Apakah pembelajaran hari ini menyenangkan? Apakah ada yang belum dimengerti dari pembelajaran hari ini? 2) Bagaimana saran peserta didik tentang proses pembelajaran selanjutnya? ▪ Guru menginformasikan pertemuan selanjutnya: Siswa mencari tahu tentang matriks. ▪ Guru menutup pembelajaran dengan do'a bersama dan salam. 	15 menit

H. Penilaian

1. Teknik Penilaian : Tes Tertulis
2. Bentuk Instrumen : Uraian

Mengetahui,
Guru Bidang Studi

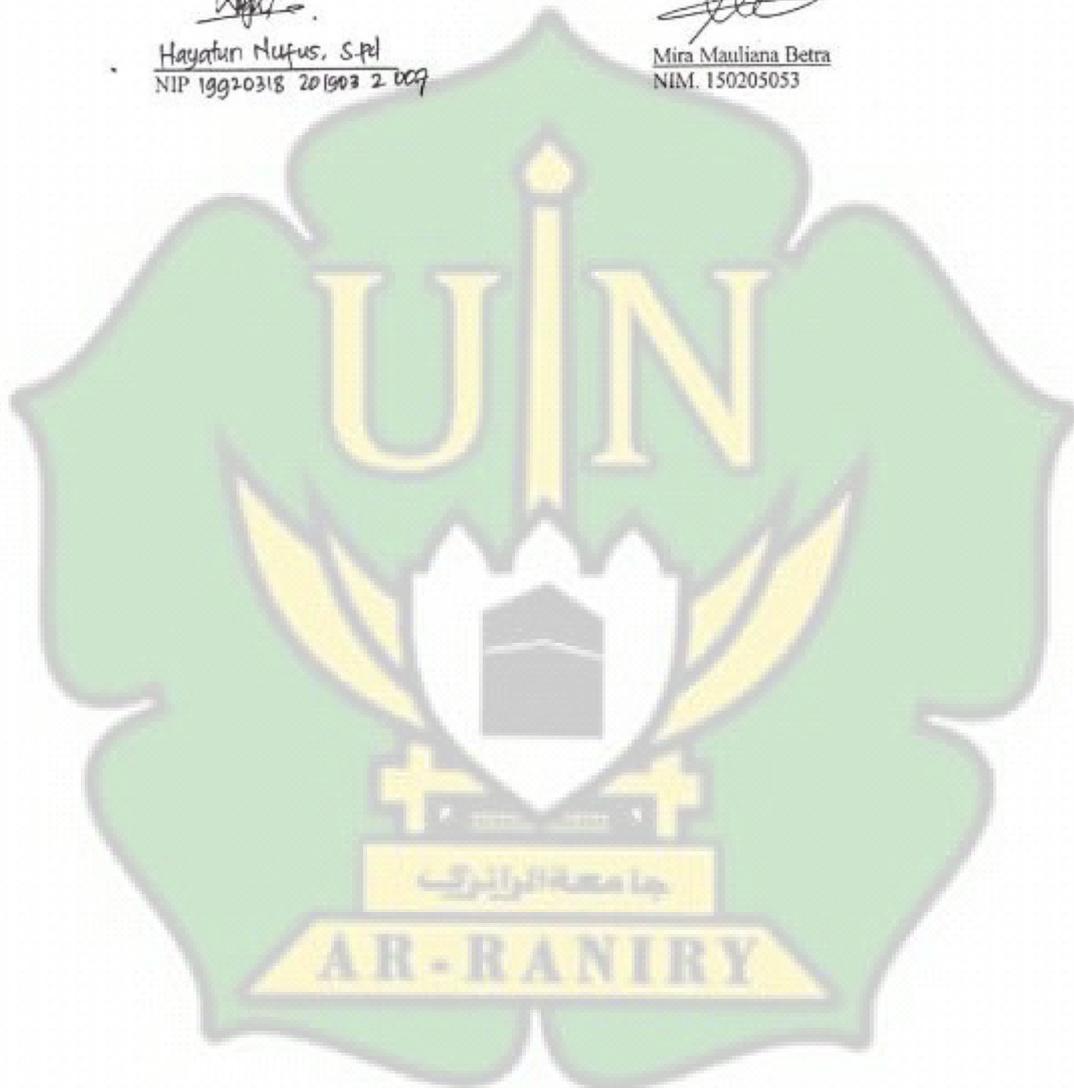


Hayatun Nufus, S.Pd
NIP. 19920318 201903 2 009

Banda Aceh, 2024



Mira Mauliana Betra
NIM. 150205053



Lampiran 6


LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK - 1

Mata Pelajaran : Matematika
 Jenjang Pendidikan : SMA/MA
 Kelas/Semester : XI/I
 Materi Pokok : Program Linear Dua Variabel
 Indikator : 3.2.1 mendefinisikan pertidaksamaan linear dua variabel
 3.2.2 membentuk model matematika dari suatu masalah yang kontekstual
 3.2.3 menentukan penyelesaian suatu pertidaksamaan linear dua variabel
 Alokasi Waktu : 30 menit


PETUNJUK

1. Mulailah dengan membaca Bismillah.
2. Tuliskan nama kelompok serta anggota-anggota kelompok pada tempat yang tersedia.
3. Pahami masalah serta ikuti langkah-langkah penyelesaian.
4. Diskusikan masalah tersebut dengan teman satu kelompok.
5. Tuliskan hasil diskusi kelompok pada tempat yang tersedia.

Kelompok :

Anggota : 1.

2.

3.

4.

5.

Belajar program linear dua variabel tentu tidak lepas dari pelajaran mengenai persamaan dan pertidaksamaan linear. Kalian tentu masih ingat materi persamaan dan pertidaksamaan linear bukan? Untuk mengingatnya, coba perhatikan permasalahan berikut ini!

1. Perhatikan permasalahan dibawah ini!

- | | |
|---|-------------------|
| 1) $3x + 4y = 24$ | 2) $2x - 4y < 25$ |
| 3) $2x - y = 4$ | 4) $3x + 6y > 7$ |
| 5) Sebuah gerobak hanya bisa membawa beban kurang dari 20 kg. Satu keranjang apel memiliki berat sebesar 4 kg dan satu keranjang mangga memiliki berat sebesar 1 kg. Berapa keranjang apel dan mangga yang dapat dibawa oleh 1 buah gerobak, jika minimal keranjang yang harus dibawa adalah 10 kg? | |
| 6) Beni, Udin, dan Citra pergi ke toko buku "Cerdas". Beni membeli 4 buku tulis dan 3 pensil dengan harga Rp 12.500,00 dan Udin membeli 2 buku tulis dan sebuah pensil dengan harga Rp 5.500,00 pada toko yang sama. Tentukan harga yang harus dibayar Citra jika ia membeli 6 buku tulis dan 2 pensil! | |

a. Dari contoh diatas nomor berapakah yang merupakan contoh dari persamaan linear?

Jawab:

b. Dari contoh diatas nomor berapakah yang merupakan contoh dari pertidaksamaan linear?

Jawab:

c. Mengapa contoh tersebut termasuk kedalam contoh persamaan linear atau pertidaksamaan linear? Berikan alasanmu!

2. Perhatikan kembali contoh soal cerita pertidaksamaan linear di atas. Cobalah selesaikan permasalahan tersebut mengikuti langkah-langkah di bawah ini.

a. Membuat model matematika

1) Buatlah pemisalan dengan huruf abjad, untuk:

Keranjang apel = ... dan

Keranjang manga = ...

2) Ubahlah kalima berikut sesuai dengan pemisalan yang telah kamu buat:

Maka, untuk gerobak 1 model matematikanya adalah

... $x + \dots y < \dots$

... $x + y \dots 10$

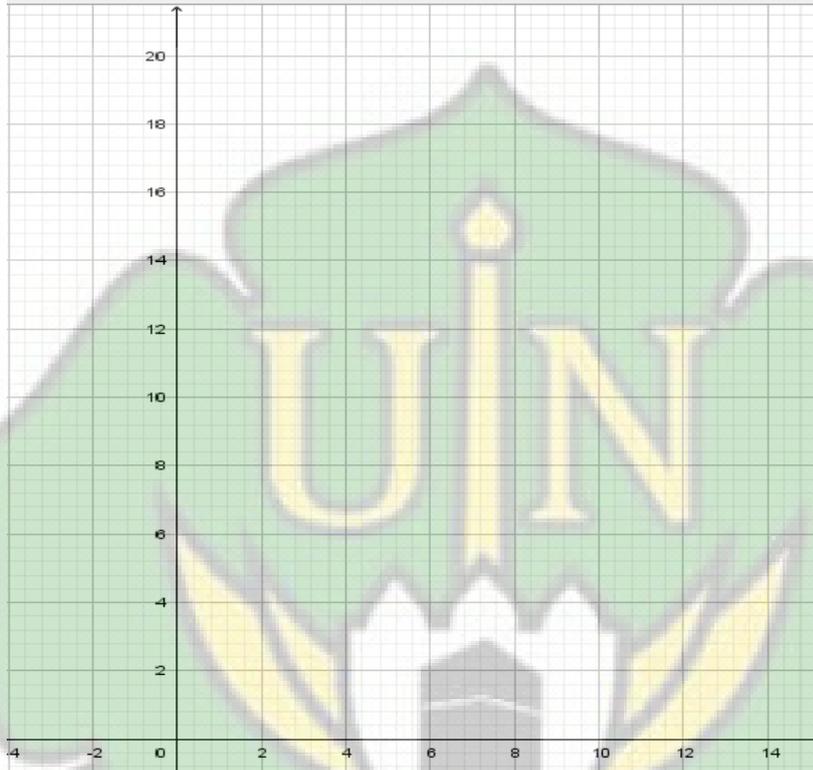
b. Carilah nilai dari titik x saat $y=0$ dan sebaliknya dari setiap persamaan

Ubah lah terlebih dahulu bentuk pertidaksamaan tersebut menjadi bentuk persamaan linear

Persamaan	$\dots x + \dots y = \dots$		$\dots x + y = 10$	
	$x=0$	$x=\dots$	$x=0$	$x=\dots$
	$y=\dots$	$y=0$	$y=\dots$	$y=0$
Titik (x,y)	$(0,\dots)$	$(\dots,0)$	$(0,\dots)$	$(\dots,0)$

Ingat kembali cara mencari titik pada materi SPLDV kelas X

- c. Gambarlah grafik garis yang menghubungkan kedua titik dari kedua persamaan



- d. Arsirlah daerah penyelesaian dari SPtLDV di atas pada grafik tahapan c

Daerah di bawah garis adalah tanda untuk kurang dari (...) dan daerah di atas garis adalah untuk tanda lebih dari (...). Daerah dari SPtLDV $\dots x + \dots y < \dots$ dan $\dots x + y \dots 10$ adalah

Arsir dan lihat lah pada grafik yang ada pada tahapan c

Salah satu titik penyelesaian di atas adalah $x=\dots$ dan $y=\dots$. Jadi, gerobak tersebut bisa membawa ... keranjang apel dan ... keranjang mangga dengan :

total berat: $\dots x + \dots y = \dots$

$\dots(\dots) + \dots(\dots) = \dots$ (kurang dari 20 kg) dan

total karung: $\dots x + y = \dots$

$\dots(\dots) + \dots(\dots) = \dots$ (lebih dari 10 karung).

subtitusikan nilai x dan y yang telah diperoleh sebelumnya pada tanda dalam kurung

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK – 2

Mata Pelajaran : Matematika
 Jenjang Pendidikan : SMA/MA
 Kelas/Semester : XI/I
 Materi Pokok : Program Linear Dua Variabel
 Indikator : 3.2.4 Mendefinisikan program linear dua variable

3.2.5 Menentukan daerah penyelesaian suatu masalah program linear dua variabel

3.2.6 Menentukan fungsi tujuan suatu masalah program linear dua variabel

PETUNJUK

1. Mulailah dengan membaca Bismillah.
2. Tuliskan nama kelompok serta anggota-anggota kelompok pada tempat yang tersedia.
3. Pahami masalah serta ikuti langkah-langkah penyelesaian.
4. Diskusikan masalah tersebut dengan teman satu kelompok.
5. Tuliskan hasil diskusi kelompok pada tempat yang tersedia.

Kelompok :

Anggota : 1.

2.

3.

4.

5.

Belajar program linear dua variabel tentu tidak lepas dari pelajaran mengenai persamaan dan pertidaksamaan linear. Kalian tentu masih ingat materi persamaan dan pertidaksamaan linear bukan? Untuk mengingatnya, coba perhatikan permasalahan berikut ini!

1. Perhatikan contoh-contoh dibawah ini

1. Keliling suatu segitiga ΔXYZ sama kaki adalah 43,5 cm. panjang sisi x adalah 3 cm kurangnya dari panjang sisi y. tentukan panjang x dan y
2. Bu Dewi mempunyai gudang yang hanya dapat menampung paling banyak 70 peti barang. Setiap peti barang A dibeli dengan harga Rp 300.000,- dan akan dijual dengan untung Rp 50.000,-. Setiap peti barang B dibeli dengan harga Rp 200.000,- akan dijual dengan untung Rp 30.000,-. Jika modal yang tersedia Rp 15.000.000,- maka untung maksimum yang diperoleh adalah
3. Dua tahun yang lalu umur Harry 6 kali umur Laras. Delapan belas tahun kemudian umur Harry akan menjadi dua kali umur Laras. Tentukan umur mereka masing-masing
4. Diketahui harga 5 kg apel dan 3 kg jeruk Rp79.000,00 sedangkan harga 3 kg apel dan 2 kg jeruk Rp49.000,00. Harga 1 kg apel adalah
5. Pak Djuna memiliki area parkir seluas 1.960 m². Luas rata-rata untuk mobil berukuran kecil adalah 4 m² dan mobil besar adalah 20 m². Daya tampung maksimum hanya 220 kendaraan, biaya parkir mobil kecil adalah Rp 5.000,- / jam dan mobil besar adalah Rp 10.000,- / jam. Jika dalam 1 jam area parker Pak Djuna terisi penuh dan tidak ada kendaraan yang pergi dan datang, maka hasil maksimum tempat parkir itu adalah
6. Perusahaan makanan merencanakan membuat dua jenis kue yang masing-masing memerlukan bahan sbb: Untuk sebuah kue jenis I diperlukan 100 gr terigu, 25 gr mentega dan 25 gr gula. Untuk sebuah kue jenis II diperlukan 50 gr terigu, 50 gr mentega dan 25 gr gula. Persediaan bahan yang ada terdiri atas 9 kg terigu, 4 kg mentega dan 2,5 kg gula. Jika tiap kue jenis I untung Rp.400 dan jenis II untung Rp.600, berapa kue tiap jenisnya dibuat agar mendapatkan hasil (untung) yang sebanyak-banyaknya ?

- a. Dari contoh diatas nomor berapakah yang merupakan contoh dari persamaan linear?

Jawab:

- b. Dari contoh diatas nomor berapakah yang merupakan contoh dari program linear?

Jawab:

- c. Mengapa contoh tersebut termasuk kedalam contoh persamaan linear atau program linear? Berikan alasanmu!

2. Perhatikan kembali contoh nomor 6 di atas. Cobalah selesaikan permasalahan tersebut mengikuti langkah-langkah di bawah ini sehingga terbentuk pemodelan matematika dari soal tersebut.

- a. Bacalah dengan teliti permasalahan soal tersebut, kemudian isilah tabel dibawah ini:

Jenis kue	Terigu(gr)	Mentega(gr)	Gula(gr)	Untung(Rp.)
I
II
Bahan yang Tersedia	

- b. Jika kita andaikan kue I dengan “x” dan kue II dengan “y” maka isian tabel dibawah ini menjadi...

Bahan	x	y	Persediaan bahan	Jumlah $x + y \leq$ persediaan bahan
Terigu	$\dots + \dots \leq \dots$
Mentega	$\dots + \dots \leq \dots$
Gula	$\dots + \dots \leq \dots$

Catatan: Jumlah $x + y \leq$ persediaan bahan disebut juga dengan fungsi kendala

Jadi fungsi kendalanya adalah:

- 1.
- 2.
- 3.

3. Cermati kembali permasalahan di nomor 2, diketahui untung dari masing-masing kue. Cobalah mengisi titik-titik berikut ini!

Keuntungan total: $\dots x + \dots y =$ keuntungan (hasil) seluruhnya!
Keuntungan total tersebut disebut fungsi tujuan atau fungsi objektif

Jadi fungsi tujuan dari x dan y : $f(x,y) = \dots x + \dots y = \dots$

4. Tuliskan kembali fungsi tujuan dan fungsi kendala yang telah diperoleh.

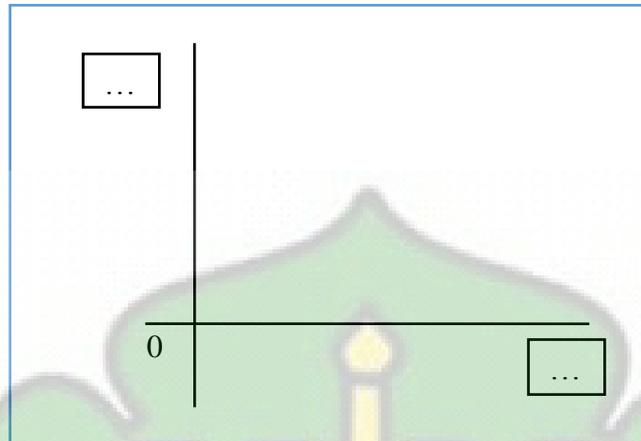
Fungsi Tujuan:

Fungsi kendala:

Ingat!

Kue I = x
Kue II = y

5. Selanjutnya, kita akan membuat grafik dari kendala yang ada
- Lukis lah daerah penyelesaian dari fungsi pembatasnya!



- Tentukan koordinat-koordinat titik ujung daerah penyelesaian!

Koordinat titik B	Koordinat titik C
...	...
...	...
-----	-----
x = ...	y = ...
y = ...	x = ...
Jadi, B (...,...)	C (...,...)

6. Ujilah masing-masing titik ujung daerah penyelesaian dari hasil yang telah diperoleh sebelumnya!

Uji titik-titik ujung daerah penyelesaian pada $f(x,y) = 400x + 600y$

O(0,0) maka $f(0,0) = \dots$

A(...,...) maka $f(...,...) = \dots$

B(...,...) maka $f(...,...) = \dots$

C(...,...) maka $f(...,...) = \dots$

D(...) maka $f(...) = \dots$

7. Tentukan nilai terbesar atau terkecilnya sesuai dengan tujuan yang akan dicapai!

kue I harus dibuat ... buah dan jenis II harus dibuat ... buah dengan keuntungan maksimum Rp.

Jadi, banyaknya kue yang harus dibuat tiap jenis nya agar memperoleh keuntungan sebanyak-banyaknya adalah: Kue I sebanyak ... kue dan Kue II sebanyak ... kue.



LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK – 3

Mata Pelajaran : Matematika
 Jenjang Pendidikan : SMA/MA
 Kelas/Semester : XI/I
 Materi Pokok : Program Linear Dua Variabel
 Indikator : 3.2.7 Menentukan garis selidik
 3.2.8 Menentukan nilai optimum suatu masalah program linear dua variabel
 Alokasi Waktu : 30 menit

PETUNJUK

6. Mulailah dengan membaca Bismillah.
7. Tuliskan nama kelompok serta anggota-anggota kelompok pada tempat yang tersedia.
8. Pahami masalah serta ikuti langkah-langkah penyelesaian.
9. Diskusikan masalah tersebut dengan teman satu kelompok.
10. Tuliskan hasil diskusi kelompok pada tempat yang tersedia.

Kelompok :

Anggota : 1.
 2.
 3.
 4.
 5.

Belajar program linear dua variabel tentu tidak lepas dari pelajaran mengenai persamaan dan pertidaksamaan linear. Kalian tentu masih ingat materi persamaan dan pertidaksamaan linear bukan? Untuk mengingatnya, coba perhatikan permasalahan berikut ini!

1. Perhatikan permasalahan dibawah ini!

Butik “E&E” memiliki 4 m kain satin dan 5 m kain prada. Dari bahan tersebut akan dibuat dua baju pesta. Baju pesta I memerlukan 2 m kain satin dan 1 m kain prada, sedangkan baju pesta II memerlukan 1 m kain satin dan 2 m kain prada. Jika harga jual baju I sebesar Rp500.000,- dan baju pesta II sebesar Rp400.000,-, hasil penjualan maksimum butik tersebut adalah.....

- Apa yang dapat kamu ketahui dari permasalahan tersebut?

Diketahui:

.....

Ditanya:

.....

- c. Selesaikanlah permasalahan diatas mengikuti langkah dibawah ini
- a. Membuat pemodelan matematika yaitu, fungsi tujuan (maksimum atau minimum) dan fungsi kendala dari persoalan yang diberikan. Model matematika ini membuat fungsi tujuan berbentuk fungsi linear beserta kendala-kendala berbentuk pertidaksamaan linear yang harus dipenuhi.

Model matematika dari permasalahan tersebut adalah

	Kain Satin	Kain Prada	Fungsi Tujuan
Baju pesta I			
Baju pesta II			

Fungsi tujuan:

$$\text{maksimum } f(x, y) = \dots x + \dots y$$

Fungsi kendala:

$$\dots x + y \leq \dots$$

$$\dots + \dots y \leq \dots$$

$$x \geq \dots, y \geq \dots$$

- b. Menentukan titik koordinat garis kendala dengan membentuk persamaan dari bentuk pertidaksamaan fungsi tujuan.

... $x + y = \dots$

$x + \dots y = \dots$

Titik potong terhadap sumbu x dan y :

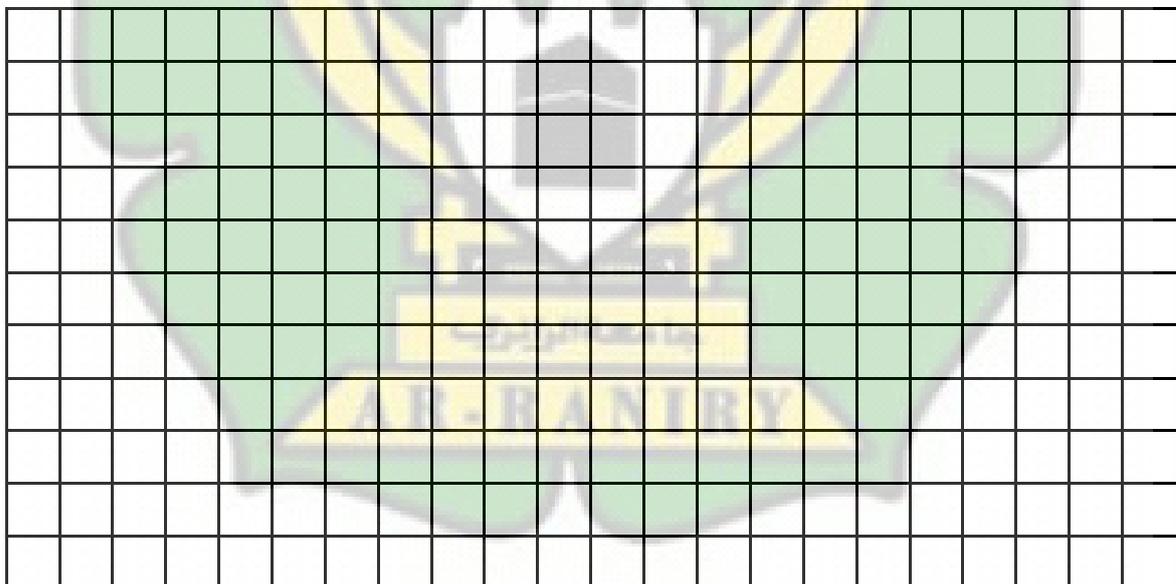
Untuk $\dots x + \dots y = \dots$

x	.....	.....
y	.....	.....
(x, y)	.....	.....

Untuk $\dots x + \dots y = \dots$

x	.....	.....
y	.....	.....
(x, y)	.....	.....

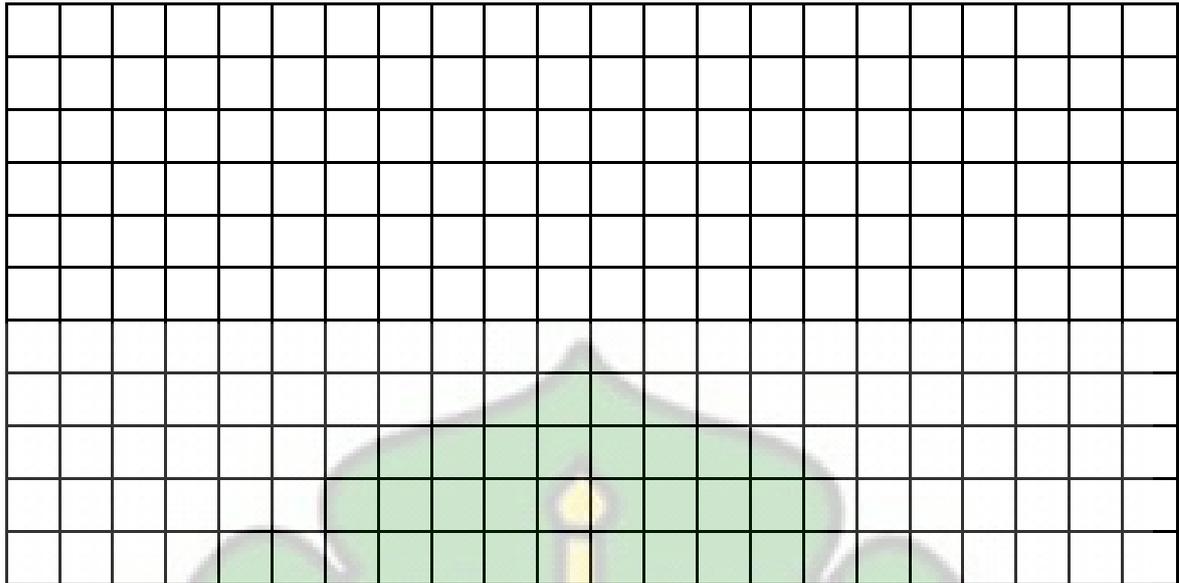
- c. Menggambar daerah penyelesaian.



- d. Menentukan nilai maksimum/minimum fungsi tujuan dengan menggunakan garis selidik $ax + by = k$, apabila fungsi tujuannya $f(x,y) = ax + by$, a, b , dan k bilangan real.

Dari fungsi tujuan didapat garis selidik, yaitu

..... $x + \dots y = k$



e. Dari uji garis selidik di atas, dapat dilihat bahwa titik potong grafik persamaan ... $x + y = \dots$ dan $x + \dots y = \dots$ merupakan fungsi tujuan bernilai maksimum. Selanjutnya tentukan koordinat titik potong.

$$\begin{array}{l}
 \dots x + y = \dots \dots \dots (1) \\
 x + \dots y = \dots \dots \dots (2)
 \end{array}
 \left| \begin{array}{l}
 \dots x + y = \dots \\
 \dots x + \dots y = \dots \\
 \hline
 \dots y = \dots \\
 y = \dots
 \end{array} \right.$$

substitusikan nilai $y = \dots$ kesalah satu persamaan

$$\dots x + y = \dots$$

$$\dots = \dots$$

$$x = \dots$$

Diperoleh titik potongnya adalah (\dots, \dots) . Titik tersebut di substitusikan ke fungsi tujuan.

$$\text{Maksimum } f(x,y) = 500.000(x) + 400.000(y)$$

$$= \dots$$

Jadi, dapat disimpulkan bahwa

.....

Lampiran 7a

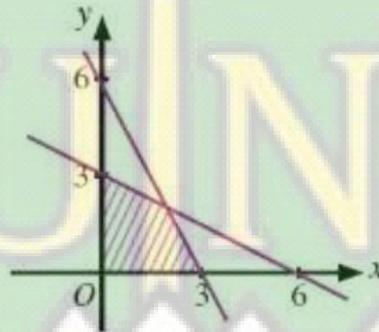
SOAL PRE-TEST

Kerjakanlah soal-soal berikut dengan baik dan benar!

1. Jelaskan perbedaan sistem persamaan dan pertidaksamaan linear dua variabel !
2. Perhatikan persamaan dibawah ini!
 - a. $2x + 2y = 4$
 $4x + 4y = 8$
 - b. $x + 3y = 2$
 $2x + 3y = 5$
 - c. $x + 2y = 6$
 $2x + 4y = 8$

Dari persamaan di persamaan manakah yang mempunyai solusi tunggal?

3. Perhatikan grafik berikut:



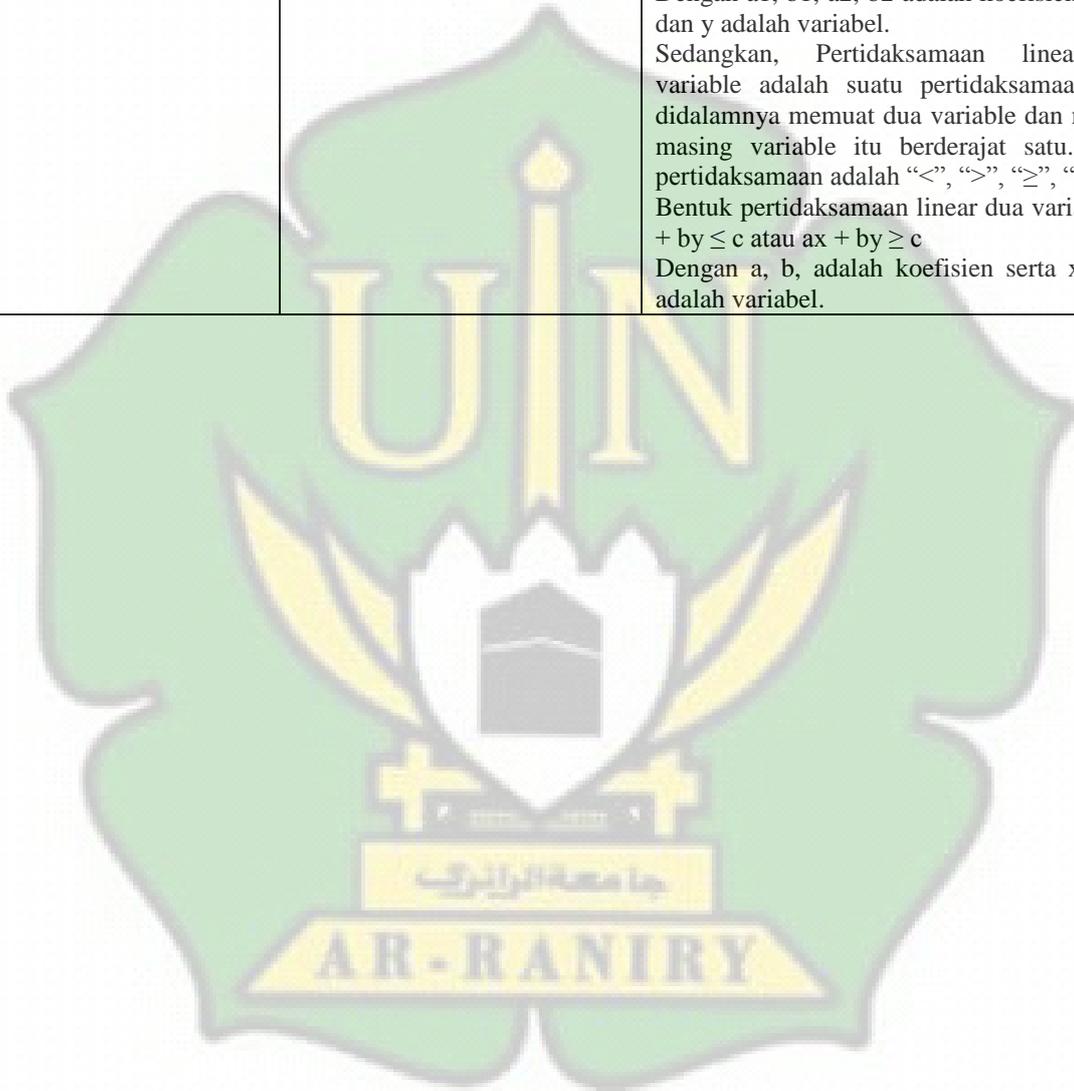
Dari grafik di atas, daerah yang diarsir adalah daerah himpunan penyelesaian dari suatu sistem pertidaksamaan linear. Tentukan sistem pertidaksamaan linear tersebut!

4. Dalam campuran pakan unggas membutuhkan sekurang-kurangnya 16% protein, 2400 Kkal/kg Energi metabolisme (EM) dan 9% lemak. Pakan jenis A mengandung 6% protein, 3200 EM dan 6% lemak, sedangkan pakan jenis B mengandung 20% protein, 1600 Kkal/kg EM dan 18% lemak. Buatlah model matematika dari permasalahan tersebut!
5. Seorang pengrajin patung akan membuat patung Dewi Sri dan patung Ganesha. Sebuah patung Dewi Sri membutuhkan 2 gram emas dan 2 gram perak untuk lapisan luarnya. Sedangkan sebuah patung Ganesha membutuhkan 3 gram emas dan 1 gram perak untuk lapisan luarnya. Persediaan emas dan perak pengrajin masing-masing 12 gram dan 8 gram. Jika patung Dewi Sri akan dijual dengan harga Rp 5.000.000 perbuah dan untuk patung Ganesha Rp 4.500.000 perbuah, berapa banyak masing-masing jenis patung yang harus dibuat agar pengrajin memperoleh pendapatan sebanyak-banyaknya?
6. Suatu perusahaan meubel memerlukan 18 unsur A dan 24 unsur B per hari. Untuk membuat barang jenis I dibutuhkan 1 unsur A dan 2 unsur B, sedangkan untuk membuat barang jenis II dibutuhkan 3 unsur A dan 2 unsur B. Jika barang jenis I dijual seharga Rp 250.000,00 per unit dan barang jenis II dijual seharga Rp

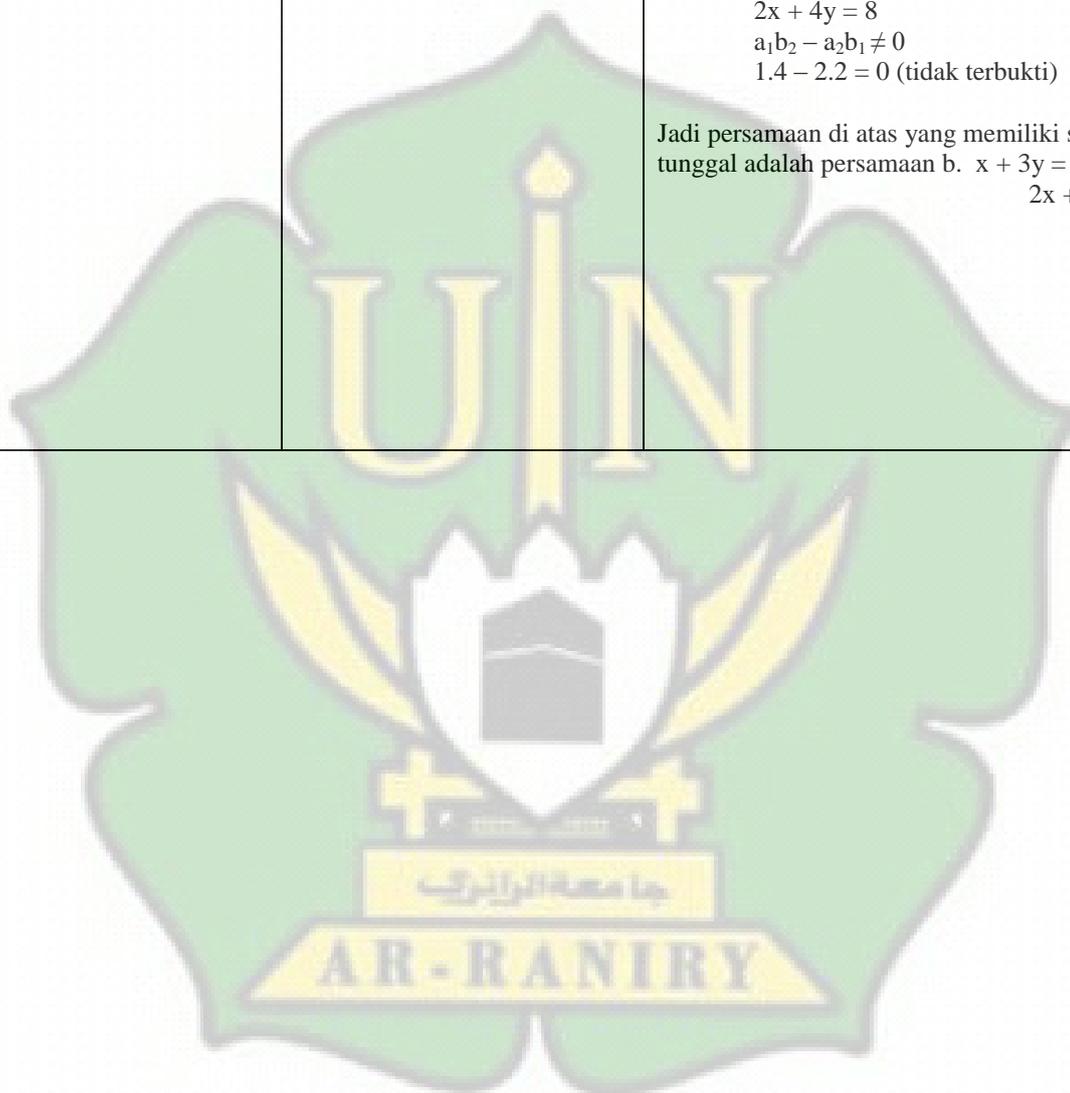
SELAMAT BEKERJA

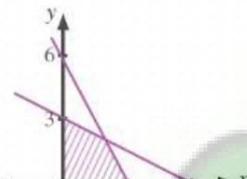
Kisi-Kisi Soal Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Jawaban Tes Awal (*Pre-Test*)

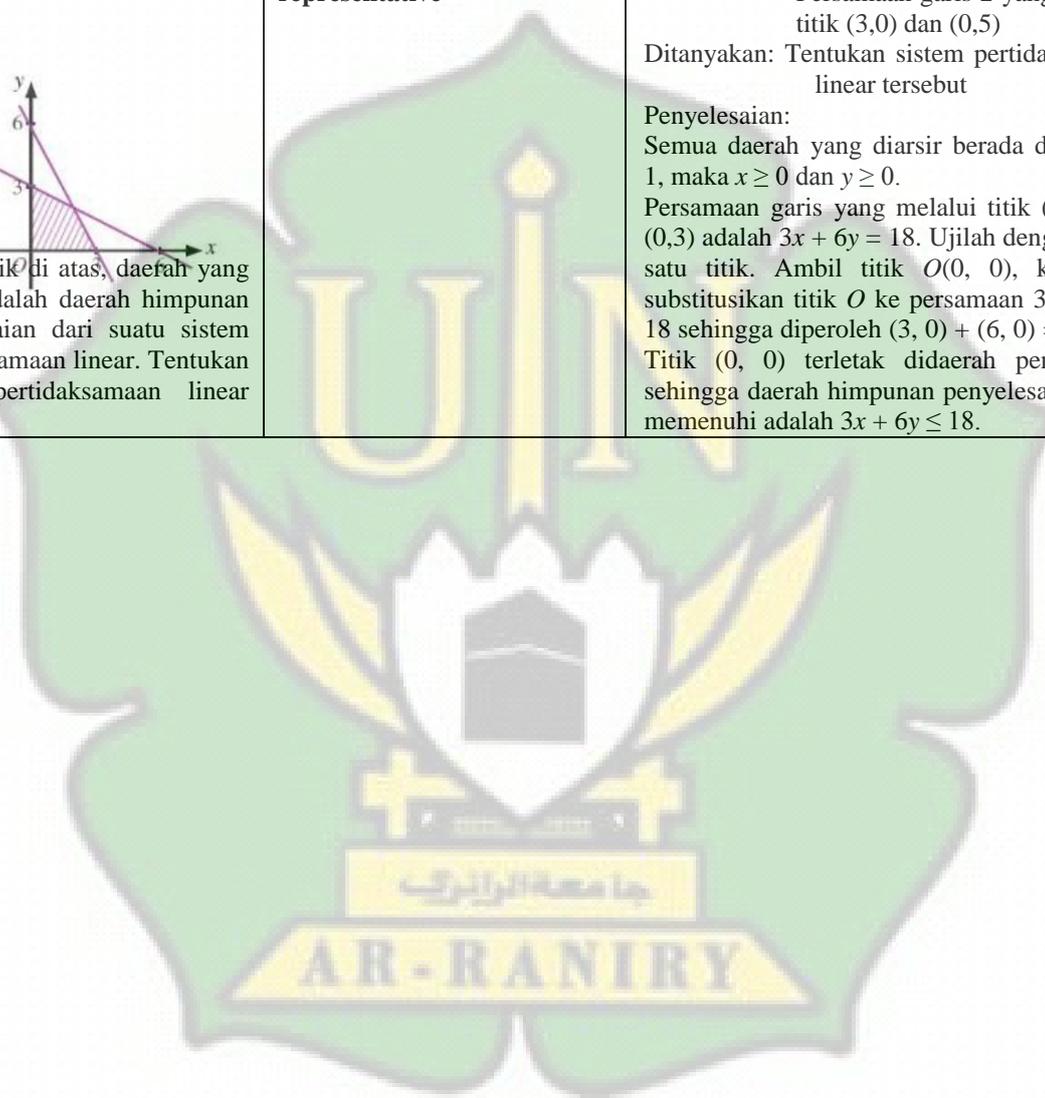
No	Soal	Indikator kemampuan Pemahaman Konsep	Alternatif Jawaban	Skor
1	Jelaskan perbedaan sistem persamaan dan pertidaksamaan linear dua variabel !	Menyatakan ulang sebuah konsep	<p>Sistem Persamaan Linear Dua Variabel adalah dua buah persamaan linear dua variabel yang mempunyai satu penyelesaian.</p> <p>Bentuk umumnya seperti berikut :</p> $a_1 x + b_1 y = c_1$ $a_2 x + b_2 y = c_2$ <p>Dengan a_1, b_1, a_2, b_2 adalah koefisien serta x dan y adalah variabel.</p> <p>Sedangkan, Pertidaksamaan linear dua variabel adalah suatu pertidaksamaan yang didalamnya memuat dua variabel dan masing-masing variabel itu berderajat satu. Tanda pertidaksamaan adalah "$<$", "$>$", "\geq", "\leq".</p> <p>Bentuk pertidaksamaan linear dua variabel: $ax + by \leq c$ atau $ax + by \geq c$</p> <p>Dengan a, b, adalah koefisien serta x dan y adalah variabel.</p>	4



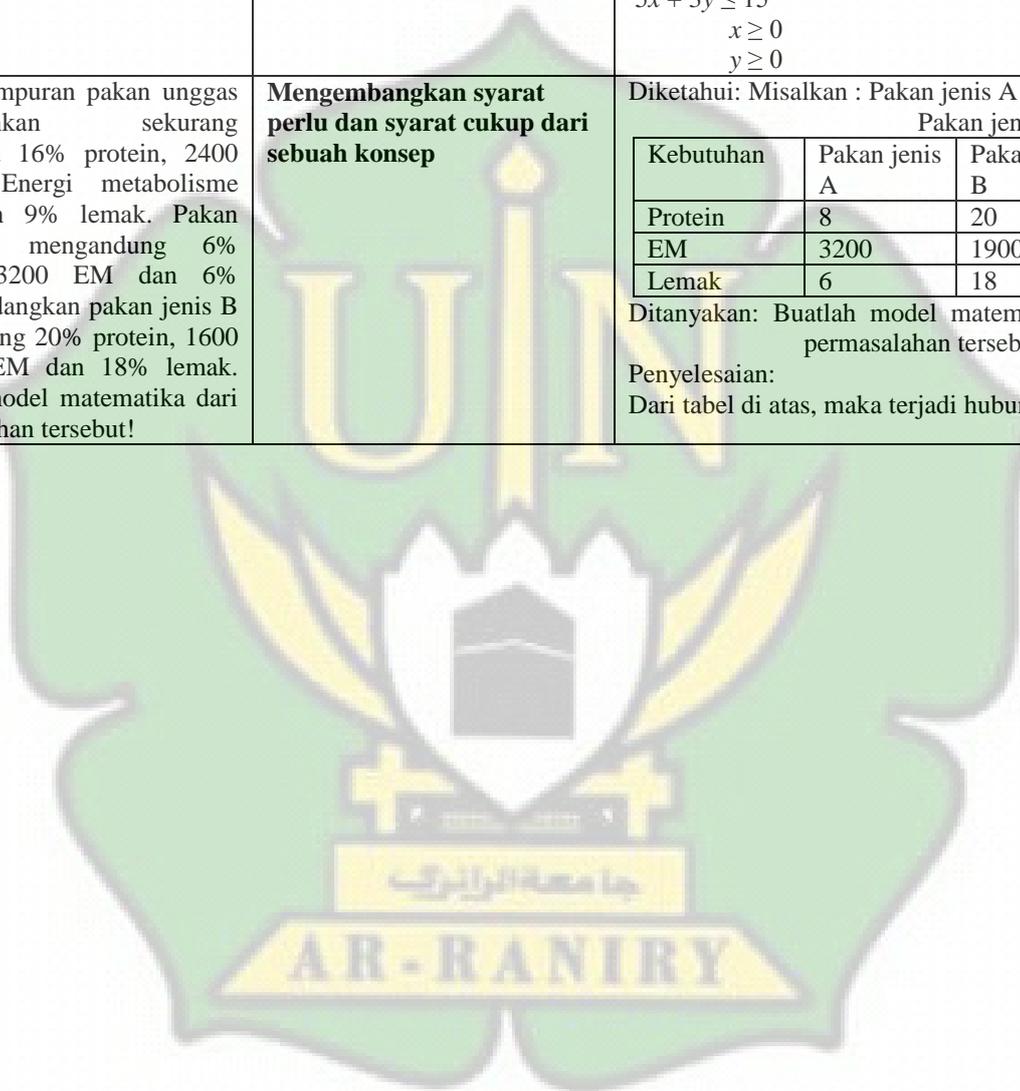
2	<p>Perhatikan persamaan dibawah ini!</p> <p>a. $2x + 2y = 4$ $4x + 4y = 8$</p> <p>b. $x + 3y = 2$ $2x + 3y = 5$</p> <p>c. $x + 2y = 6$ $2x + 4y = 8$</p> <p>Dari persamaan di persamaan manakah yang mempunyai solusi tunggal?</p>	<p>Mengklasifikasikan objek sesuai dengan konsepnya</p>	<p>Syarat persamaan dikatakan mempunyai solusi tunggal adalah jika $a_1b_2 - a_2b_1 \neq 0$</p> <p>a. $2x + 2y = 4$ $4x + 4y = 8$ $a_1b_2 - a_2b_1 \neq 0$ $2.4 - 4.2 = 0$ (tidak terbukti)</p> <p>b. $x + 3y = 2$ $2x + 3y = 5$ $a_1b_2 - a_2b_1 \neq 0$ $1.3 - 2.3 = -3$ $-3 \neq 0$ (terbukti)</p> <p>c. $x + 2y = 6$ $2x + 4y = 8$ $a_1b_2 - a_2b_1 \neq 0$ $1.4 - 2.2 = 0$ (tidak terbukti)</p> <p>Jadi persamaan di atas yang memiliki solusi tunggal adalah persamaan b. $x + 3y = 2$ $2x + 3y = 5$</p>	4
---	--	--	--	---



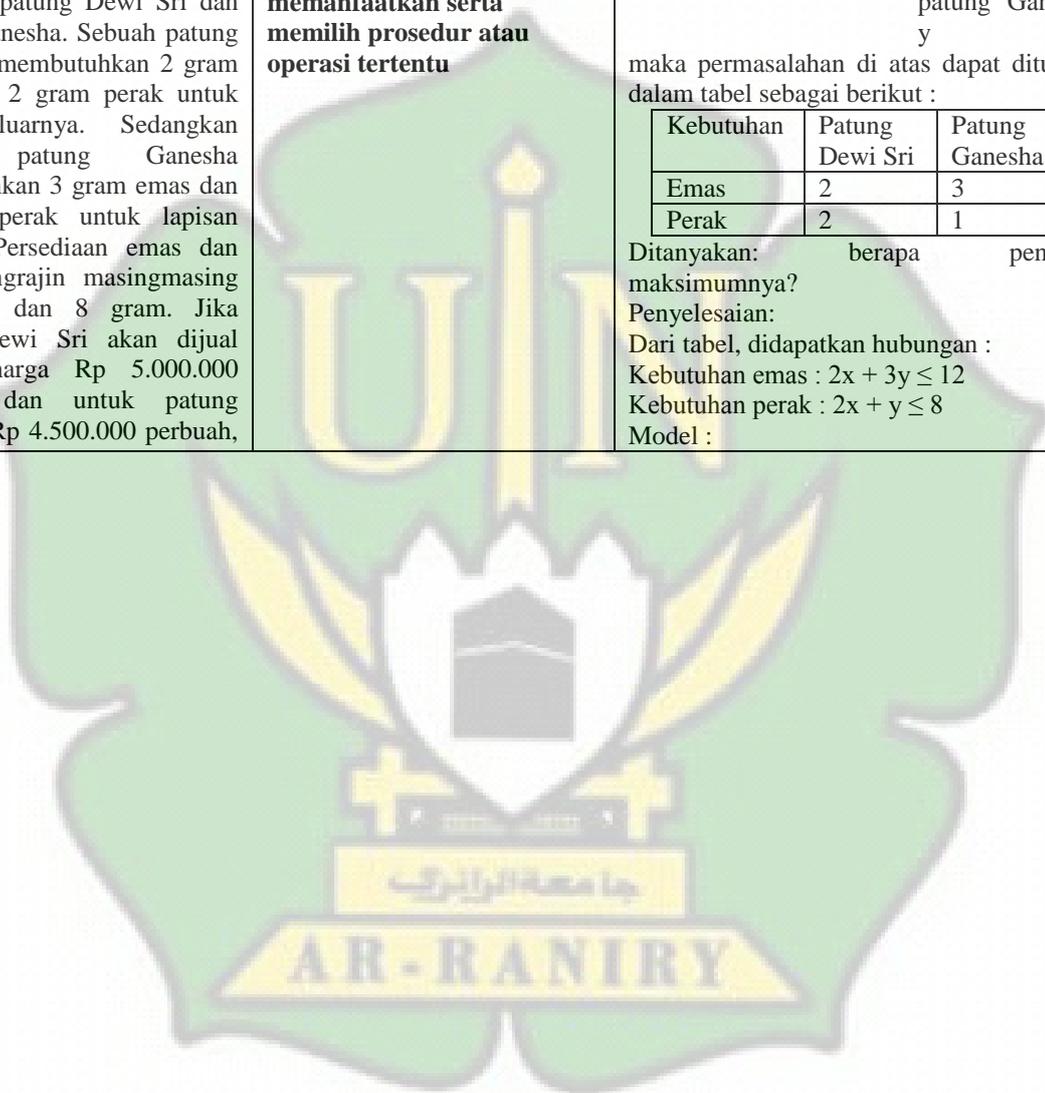
3	<p>Perhatikan grafik berikut:</p>  <p>Dari grafik di atas, daerah yang diarsir adalah daerah himpunan penyelesaian dari suatu sistem pertidaksamaan linear. Tentukan sistem pertidaksamaan linear tersebut!</p>	<p>Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representative</p>	<p>Diketahui: Persamaan garis 1 yang melalui titik (6,0) dan (0,3) Persamaan garis 2 yang melalui titik (3,0) dan (0,5) Ditanyakan: Tentukan sistem pertidaksamaan linear tersebut</p> <p>Penyelesaian: Semua daerah yang diarsir berada dikuadran 1, maka $x \geq 0$ dan $y \geq 0$. Persamaan garis yang melalui titik (6,0) dan (0,3) adalah $3x + 6y = 18$. Ujilah dengan salah satu titik. Ambil titik $O(0, 0)$, kemudian substitusikan titik O ke persamaan $3x + 6y = 18$ sehingga diperoleh $(3, 0) + (6, 0) = 0 < 18$. Titik (0, 0) terletak didaerah penyelesain sehingga daerah himpunan penyelesaian yang memenuhi adalah $3x + 6y \leq 18$.</p>	4



			<p>Persamaan garis yang melalui titik (3,0) dan (0,5) adalah $5x + 3y = 15$. Ujilah dengan salah satu titik. Ambil titik $O(0, 0)$, kemudian substitusikan titik O ke persamaan $5x + 3y = 15$, sehingga diperoleh $(5, 0) + (3, 0) = 0 \leq 15$. Titik $(0, 0)$ terletak di daerah penyelesaian sehingga daerah himpunan penyelesaian yang memenuhi adalah $5x + 3y \leq 15$.</p> <p>Jadi, sistem pertidaksamaan linear untuk daerah himpunan penyelesaian grafik tersebut adalah</p> $3x + 6y \leq 10$ $5x + 3y \leq 15$ $x \geq 0$ $y \geq 0$													
4	<p>Dalam campuran pakan unggas membutuhkan sekurang-kurangnya 16% protein, 2400 Kkal/kg Energi metabolisme (EM) dan 9% lemak. Pakan jenis A mengandung 6% protein, 3200 EM dan 6% lemak, sedangkan pakan jenis B mengandung 20% protein, 1600 Kkal/kg EM dan 18% lemak. Buatlah model matematika dari permasalahan tersebut!</p>	<p>Mengembangkan syarat perlu dan syarat cukup dari sebuah konsep</p>	<p>Diketahui: Misalkan : Pakan jenis A = x Pakan jenis B = y</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Kebutuhan</th> <th>Pakan jenis A</th> <th>Pakan jenis B</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Protein</td> <td>8</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>EM</td> <td>3200</td> <td>1900</td> </tr> <tr> <td>Lemak</td> <td>6</td> <td>18</td> </tr> </tbody> </table> <p>Ditanyakan: Buatlah model matematika dari permasalahan tersebut</p> <p>Penyelesaian: Dari tabel di atas, maka terjadi hubungan :</p>	Kebutuhan	Pakan jenis A	Pakan jenis B	Protein	8	20	EM	3200	1900	Lemak	6	18	4
Kebutuhan	Pakan jenis A	Pakan jenis B														
Protein	8	20														
EM	3200	1900														
Lemak	6	18														



			<p>Kebutuhan protein : $8x + 20y \geq 16 \rightarrow 2x + 5y \geq 4$</p> <p>Kebutuhan EM : $3200x + 1600y \geq 2400 \rightarrow 4x + 2y \geq 3$</p> <p>Kebutuhan lemak : $6x + 18y \geq 9 \rightarrow x + 3y \geq 3$</p> <p>Karena x dan y menyatakan persentase penggunaan bahan pakan, maka harus berlaku $(x,y) \in \text{Cacah}$ dan $(x,y) \geq 0$. Jadi model matematikanya adalah :</p> <p>$4x + 2y \geq 3, 4x + 2y \geq 3, x + 3y \geq 3, x \geq 0 ; y \geq 0$ dan $(x,y) \in \text{Cacah}$.</p>													
5.	<p>Seorang pengrajin patung akan membuat patung Dewi Sri dan patung Ganesha. Sebuah patung Dewi Sri membutuhkan 2 gram emas dan 2 gram perak untuk lapisan luarnya. Sedangkan sebuah patung Ganesha membutuhkan 3 gram emas dan 1 gram perak untuk lapisan luarnya. Persediaan emas dan perak pengrajin masing-masing 12 gram dan 8 gram. Jika patung Dewi Sri akan dijual dengan harga Rp 5.000.000 perbuah dan untuk patung Ganesha Rp 4.500.000 perbuah,</p>	<p>Menggunakan dan memanfaatkan serta memilih prosedur atau operasi tertentu</p>	<p>Diketahui: Misalkan : patung Dewi Sri = x patung Ganesha = y</p> <p>maka permasalahan di atas dapat dituangkan dalam tabel sebagai berikut :</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Kebutuhan</th> <th>Patung Dewi Sri</th> <th>Patung Ganesha</th> <th>Batas</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Emas</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>Perak</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>8</td> </tr> </tbody> </table> <p>Ditanyakan: berapa pendapatan maksimumnya?</p> <p>Penyelesaian:</p> <p>Dari tabel, didapatkan hubungan :</p> <p>Kebutuhan emas : $2x + 3y \leq 12$</p> <p>Kebutuhan perak : $2x + y \leq 8$</p> <p>Model :</p>	Kebutuhan	Patung Dewi Sri	Patung Ganesha	Batas	Emas	2	3	12	Perak	2	1	8	4
Kebutuhan	Patung Dewi Sri	Patung Ganesha	Batas													
Emas	2	3	12													
Perak	2	1	8													

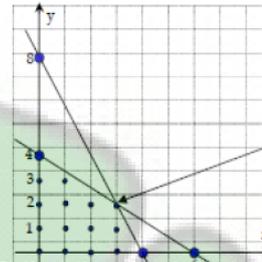


berapa banyak masing-masing jenis patung yang harus dibuat agar pengrajin memperoleh pendapatan sebanyak-banyaknya?

Maksimumkan fungsi obyektif: $z = 5.000.000x + 4.500.000y$
 dengan batasan : $2x + 3y \leq 12$
 $2x + y \leq 8$
 $x \geq 0, y \geq 0$

Gambar daerah penyelesaian sistem pertidaksamaan di atas dengan bantuan tabel berikut :

	$2x + 3y = 12$	$2x + y = 8$
x	0	6
y	4	0

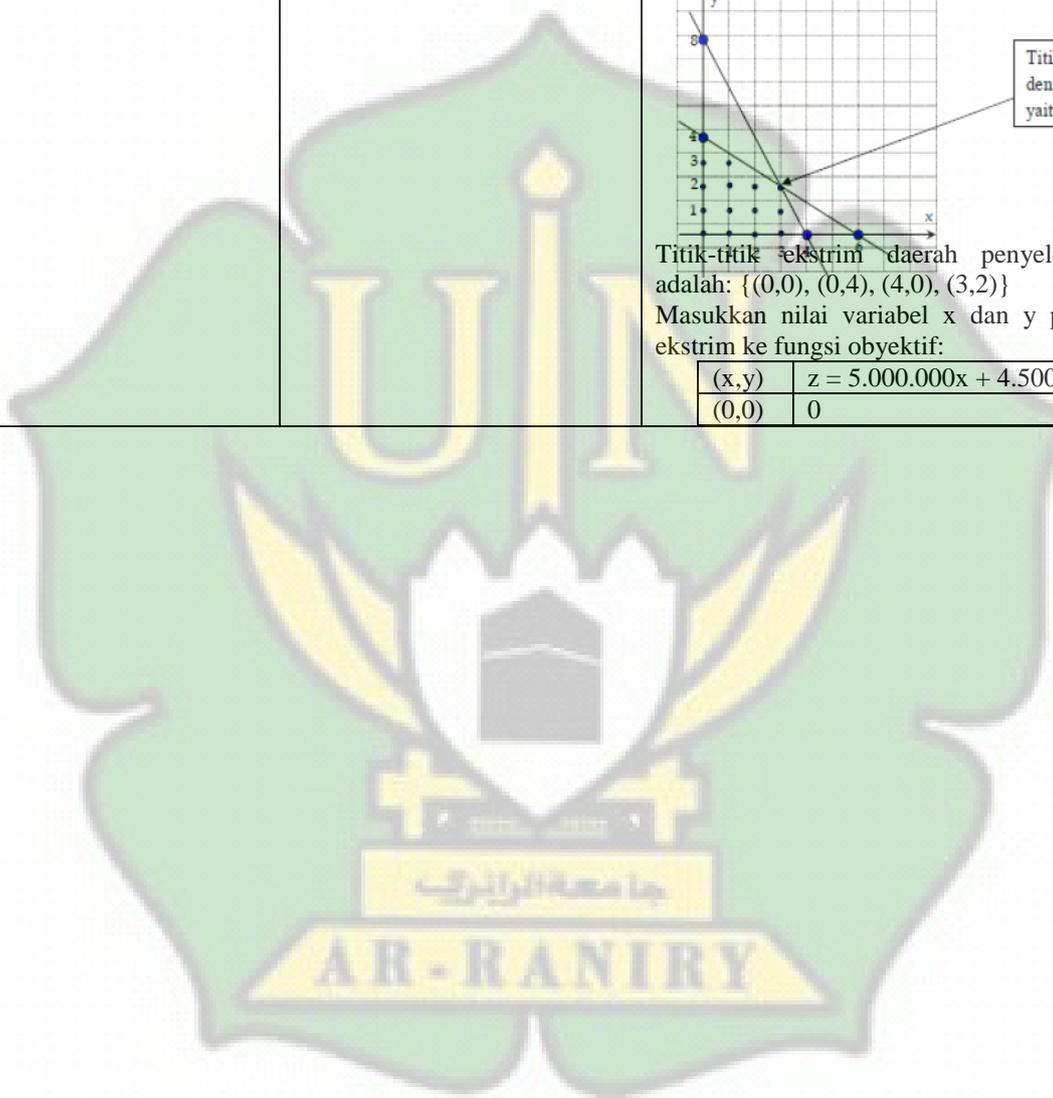


Titik potong garis $2x + 3y = 12$ dengan garis $2x + y = 8$, yaitu titik (3,2)

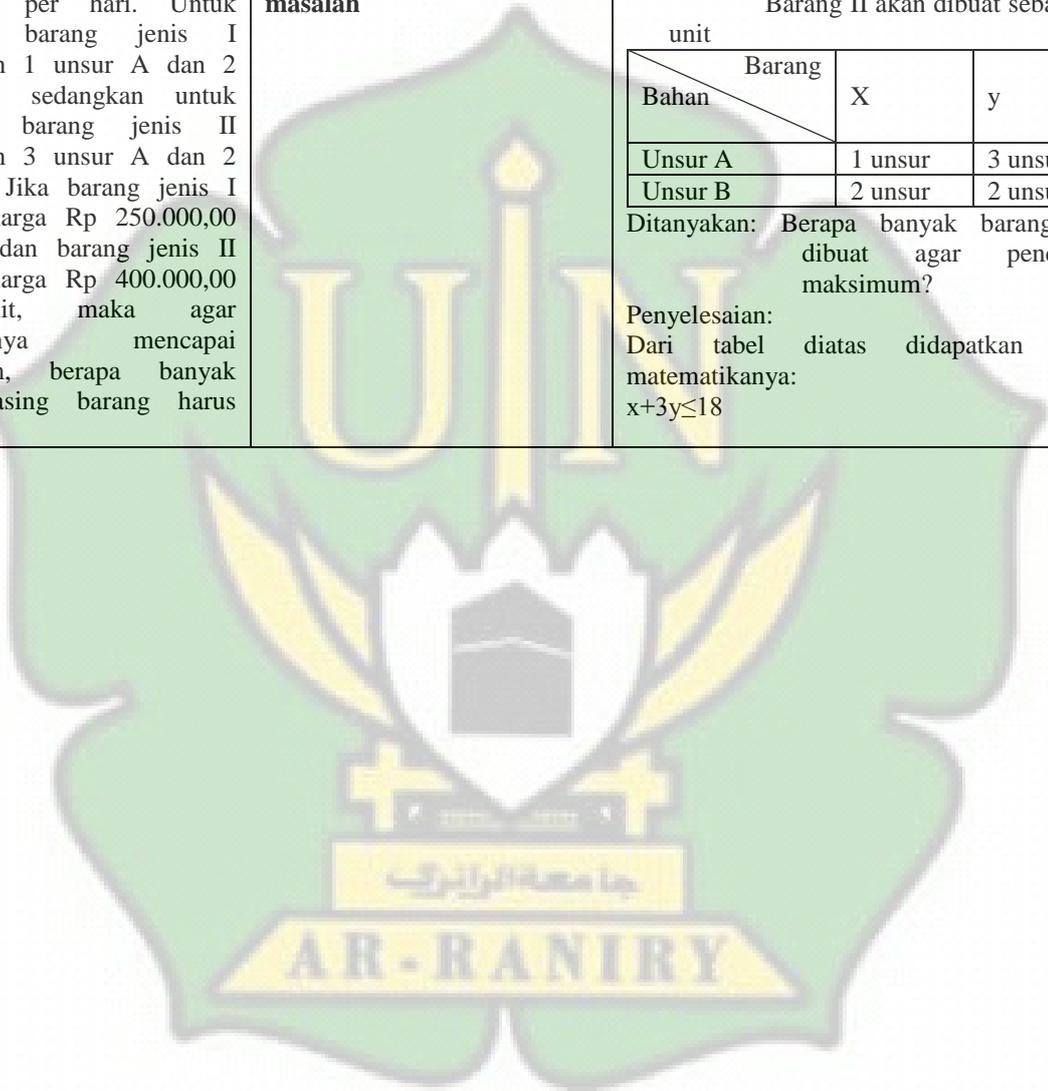
Titik-titik ekstrem daerah penyelesaiannya adalah: $\{(0,0), (0,4), (4,0), (3,2)\}$

Masukkan nilai variabel x dan y pada titik ekstrem ke fungsi obyektif:

(x,y)	$z = 5.000.000x + 4.500.000y$
(0,0)	0



			<table border="1"> <tr> <td>(0,4)</td> <td>18.000.000</td> <td></td> </tr> <tr> <td>(4,0)</td> <td>20.000.000</td> <td></td> </tr> <tr> <td>(3,2)</td> <td>24.000.000</td> <td></td> </tr> </table> <p>Dari tabel dapat disimpulkan bahwa nilai optimum 24.000.000 diperoleh pada titik optimum (3,2). Artinya pendapatan maksimum sebesar Rp 24.000.000 akan diperoleh pengrajin jika membuat 3 buah patung Dewi Sri dan 2 buah patung Ganesha.</p>	(0,4)	18.000.000		(4,0)	20.000.000		(3,2)	24.000.000					
(0,4)	18.000.000															
(4,0)	20.000.000															
(3,2)	24.000.000															
6.	<p>Suatu perusahaan meubel memerlukan 18 unsur A dan 24 unsur B per hari. Untuk membuat barang jenis I dibutuhkan 1 unsur A dan 2 unsur B, sedangkan untuk membuat barang jenis II dibutuhkan 3 unsur A dan 2 unsur B. Jika barang jenis I dijual seharga Rp 250.000,00 per unit dan barang jenis II dijual seharga Rp 400.000,00 per unit, maka agar penjualannya mencapai maksimum, berapa banyak masing-masing barang harus dibuat?</p>	<p>Mengaplikasikan konsep kedalam pemecahan masalah</p>	<p>Diketahui: Barang I akan dibuat sebanyak x unit Barang II akan dibuat sebanyak y unit</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Bahan \ Barang</th> <th>X</th> <th>y</th> <th>Batas</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Unsur A</td> <td>1 unsur</td> <td>3 unsur</td> <td>18</td> </tr> <tr> <td>Unsur B</td> <td>2 unsur</td> <td>2 unsur</td> <td>24</td> </tr> </tbody> </table> <p>Ditanyakan: Berapa banyak barang yang dibuat agar pendapatan maksimum? Penyelesaian: Dari tabel diatas didapatkan model matematikanya: $x+3y \leq 18$</p>	Bahan \ Barang	X	y	Batas	Unsur A	1 unsur	3 unsur	18	Unsur B	2 unsur	2 unsur	24	4
Bahan \ Barang	X	y	Batas													
Unsur A	1 unsur	3 unsur	18													
Unsur B	2 unsur	2 unsur	24													



$$2x + 2y \leq 24$$

Fungsi objektifnya:

$$f(x, y) = 250000x + 400000y$$

Titik potong

$$x + 3y = 18 \quad | \times 2 | \quad 2x + 6y = 36$$

$$2x + 2y = 24 \quad | \times 1 | \quad 2x + 2y = 24 -$$

$$4y = 12$$

$$y = 3$$

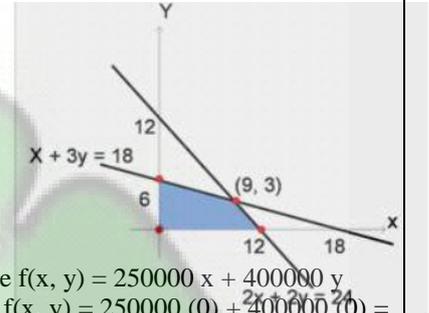
$$2x + 6(3) = 36$$

$$2x = 18$$

$$x = 9$$

Titik potong kedua garis (9, 3)

Berikut grafik selengkapnya:



Uji Titik ke $f(x, y) = 250000x + 400000y$

$$\text{Titik } (0,0) \quad f(x, y) = 250000(0) + 400000(0) = 0$$

$$\text{Titik } (12, 0) \quad f(x, y) = 250000(12) + 400000(0) = 3000000$$

			<p>Titik (9, 3) $f(x, y) = 250000 (9) + 400000 (3) = 3450\ 000$</p> <p>Titik (0, 6) $f(x, y) = 250000 (0) + 400000 (6) = 2400\ 000$</p> <p>Dari uji titik terlihat hasil maksimum jika $x = 9$ dan $y = 3$ atau dibuat 9 barang jenis I dan 3 barang jenis II.</p>	
Jumlah				24



Lampiran 8a

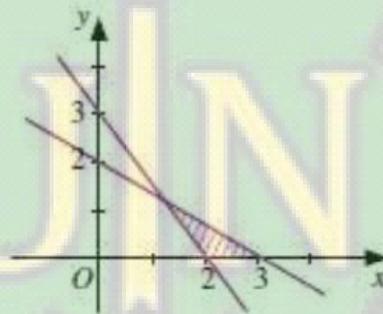
SOAL POST-TEST

Kerjakanlah soal-soal berikut dengan baik dan benar!

1. Jelaskan apa itu program linear!
2.
 - I. $3x + 3y = 8$
 - II. $5x + 2y \leq 9$
 - III. $x + y = 4$
 - IV. $7x + 5y < 8$

Dari soal di atas kelompokkan yang mana persamaan dan yang mana pertidaksamaan, kemudian buatlah contoh lain dari persamaan dan pertidaksamaan.

3. Perhatikan grafik berikut!



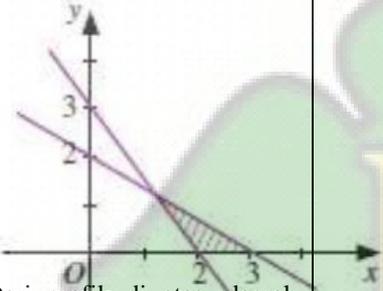
Dari grafik di atas, daerah yang diarsir adalah daerah himpunan penyelesaian dari suatu sistem pertidaksamaan linear. Tentukan sistem pertidaksamaan linear tersebut!

4. Adi, seorang lulusan SMK Tata Busana memiliki perusahaan konveksi yang membuat kemeja dan kaos olahraga. Untuk membuat satu kemeja, diperlukan $2\frac{1}{2}$ m kain katun dan $1\frac{1}{2}$ m kain wol. Untuk membuat kaos olahraga, diperlukan 2 m kain katun dan 4 m kain wol. Persediaan kain wol yang dimiliki Adi adalah 36 m dan persediaan kain katun 40 m. Buatlah model matematika dari permasalahan tersebut!
5. Tentukan nilai optimum dari masalah program linear berikut: Seorang pengrajin patung akan membuat patung Dewi Sri dan patung Ganesha. Sebuah patung Dewi Sri membutuhkan 2 gram emas dan 2 gram perak untuk lapisan luarnya. Sedangkan sebuah patung Ganesha membutuhkan 3 gram emas dan 1 gram perak untuk lapisan luarnya. Persediaan emas dan perak pengrajin masing-masing 12 gram dan 8 gram. Jika patung Dewi Sri akan dijual dengan harga Rp 5.000.000 perbuah dan untuk patung Ganesha Rp 4.500.000 perbuah, berapa banyak masing-masing jenis patung yang harus dibuat agar pengrajin memperoleh pendapatan sebanyak-banyaknya?
6. Pengusaha kue bolu membuat dua jenis adonan kue bolu, yaitu kue bolu A dan kue bolu B. Kue bolu A memerlukan 300 gram terigu dan 40 gram mentega. Kue bolu B memerlukan 200 gram terigu dan 60 gram mentega. Jika tersedia 12 kilogram terigu dan 3 kilogram mentega, berapa banyak adonan kue bolu A dan kue bolu B yang harus dibuat agar diperoleh jumlah kue sebanyak-banyaknya?

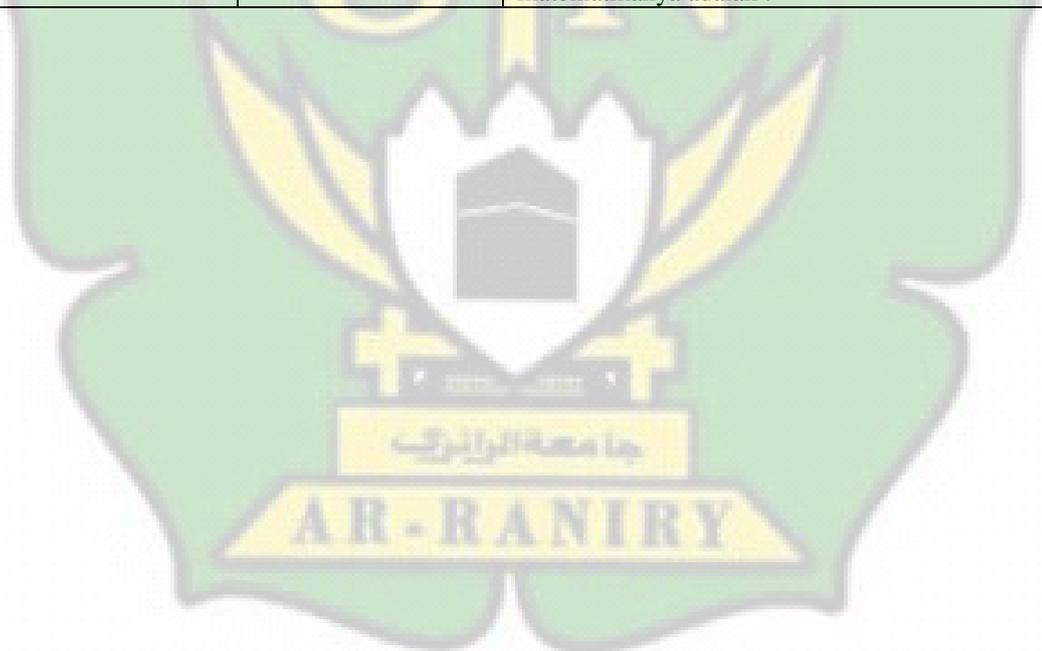
SELAMAT BEKERJA

Kisi-Kisi Soal Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Jawaban Tes Akhir (*Post-Test*)

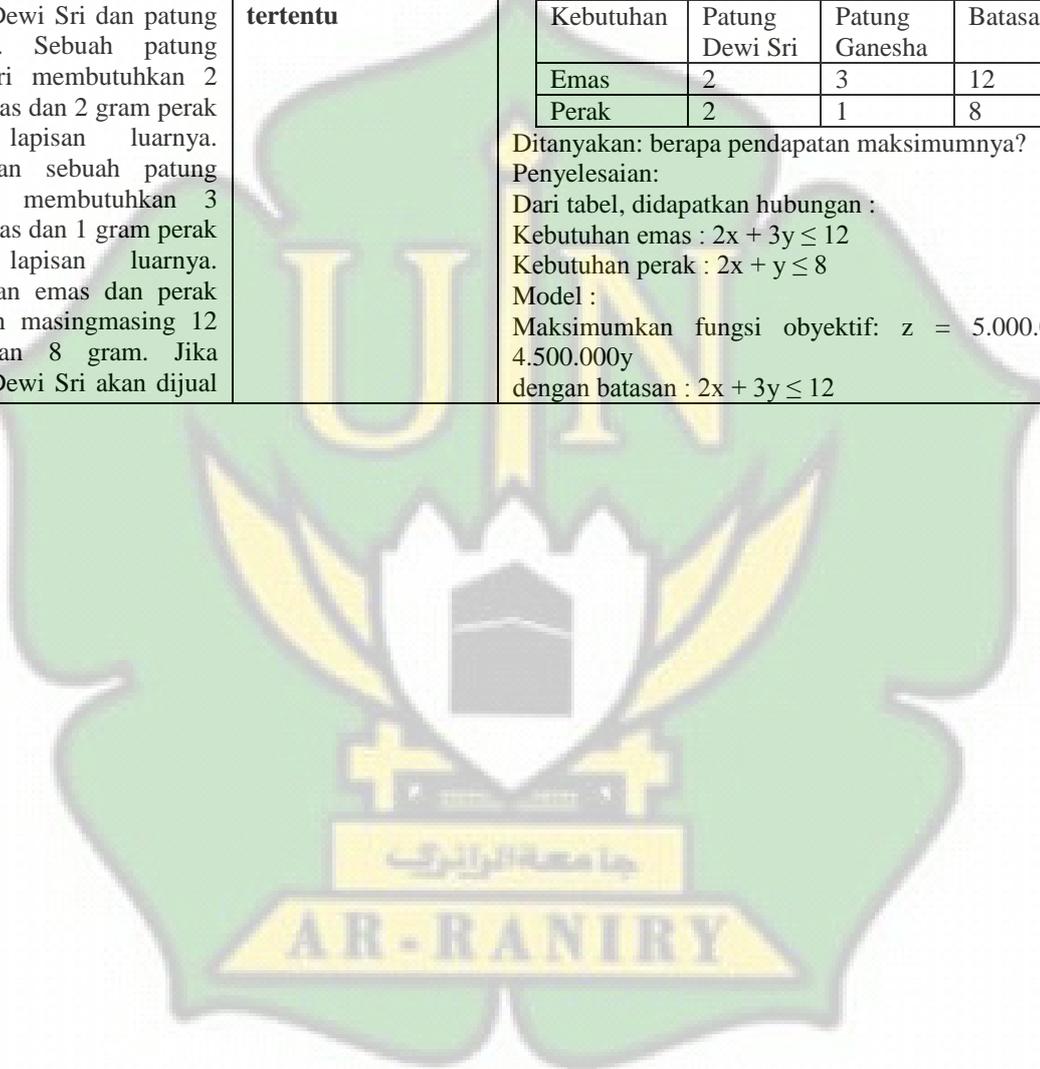
No	Soal	Indikator kemampuan Pemahaman Konsep	Alternatif Jawaban	Skor
1	Jelaskan apa itu program linear!	Menyatakan ulang sebuah konsep	Program linear merupakan suatu teknik dalam mendapatkan nilai optimum (maksimum dan minimum) suatu fungsi objektif dengan kendala-kendala tertentu. Kendala-kendala ini diterjemahkan ke dalam bentuk sistem pertidaksamaan linear.	4
2	i. $3x + 3y = 8$ ii. $5x + 2y \leq 9$ iii. $X + y = 4$ iv. $7x + 5y < 8$ Dari soal di atas kelompokkan yang mana persamaan dan yang mana pertidaksamaan, kemudian buatlah contoh lain dari persamaan dan pertidaksamaan.	Mengklasifikasikan objek sesuai dengan konsepnya	Soal tersebut yang masuk kategori persamaan adalah i. $3x + 3y = 8$ dan iii. $X + y = 4$. Contoh lain dari persamaan $3x + y = 8$ Yang masuk kategori pertidaksamaan adalah ii. $5x + 2y \leq 9$ dan iv. $7x + 5y < 8$. Contoh lain dari pertidaksamaan adalah $2x + 7y > 16$	4

3	<p>Perhatikan grafik berikut!</p>  <p>Dari grafik di atas, daerah</p>	<p>Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representative</p>	<p>Diketahui: Persamaan garis 1 yang melalui titik (2,0) dan (0,3) Persamaan garis 2 yang melalui titik (3,0) dan (0,2)</p> <p>Ditanyakan: Tentukan sistem pertidaksamaan linear?</p> <p>Penyelesaian: Semua daerah yang diarsir berada dikuadran 1, maka $x \geq 0$ dan $y \geq 0$. Persamaan garis yang melalui titik (2,0) dan (0,3) adalah $3x + 2y = 6$. Ujilah dengan salah satu titik. Ambil titik $O(0, 0)$, kemudian substitusikan titik O ke persamaan $3x + 6y = 18$ sehingga diperoleh $(3, 0) + (6, 0) = 0 < 18$. Titik (0, 0) terletak didaerah penyelesain sehingga daerah himpunan penyelesaian yang memenuhi adalah $3x + 2y \geq 6$. Persamaan garis yang melalui titik (3,0) dan (2,0) adalah $2x + 3y = 6$. Ujilah dengan salah satu titik. Ambil</p>	4

	yang diarsir adalah daerah himpunan penyelesaian dari suatu sistem pertidaksamaan linear. Tentukan sistem pertidaksamaan linear tersebut!		<p>titik $O(0, 0)$, kemudian substitusikan titik O ke persamaan $2x + 3y = 6$, sehingga diperoleh $(2 \cdot 0) + (3 \cdot 0) = 0 < 6$. Titik $(0,0)$ tidak terletak di daerah penyelesaian sehingga daerah himpunan penyelesaian yang memenuhi adalah $2x + 3y \geq 6$.</p> <p>Jadi, sistem pertidaksamaan linear untuk daerah himpunan penyelesaian grafik tersebut adalah</p> $3x + 2y \geq 6$ $2x + 3y \leq 6$ $x \geq 0$ $y \geq 0$										
4	Adi, seorang lulusan SMK Tata Busana memiliki perusahaan konveksi yang membuat kemeja dan kaos olahraga. Untuk membuat satu kemeja, diperlukan $2\frac{1}{2}$ m kain katun dan $1\frac{1}{2}$ m kain wol. Untuk membuat kaos olahraga, diperlukan 2 m kain katun dan 4 m kain wol. Persediaan kain wol yang dimiliki Adi adalah 36 m dan persediaan kain katun 40 m. Buatlah model matematika dari	<p>Mengembangkan syarat perlu dan syarat cukup dari sebuah konsep</p>	<p>Diketahui: Misalkan : Kemeja = x Kaos = y</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Kemeja (x)</th> <th>Kaos (y)</th> <th>Persediaan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$2\frac{1}{2}$</td> <td>20</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>$1\frac{1}{2}$</td> <td>4</td> <td>36</td> </tr> </tbody> </table> <p>Ditanyakan: Buatlah model matematika dari permasalahan tersebut</p> <p>Penyelesaian: Berdasarkan tabel diatas, maka terjadi hubungan :</p> <p>Kain katun: $2\frac{1}{2}x + 2y \leq 40$ Kain wol : $1\frac{1}{2}x + 4y \leq 36$</p> <p>Karena jumlah kemeja dan kaos tidak mungkin bernilai negative maka $x \geq 0$ dan $y \geq 0$. Jadi model matematikanya adalah :</p>	Kemeja (x)	Kaos (y)	Persediaan	$2\frac{1}{2}$	20	40	$1\frac{1}{2}$	4	36	4
Kemeja (x)	Kaos (y)	Persediaan											
$2\frac{1}{2}$	20	40											
$1\frac{1}{2}$	4	36											



	permasalahan tersebut!		$2\frac{1}{2}x + 2y \leq 40,$ $1\frac{1}{2}x + 4y \leq 36;$ $x \text{ dan } y \geq 0$													
5.	Tentukan nilai optimum dari masalah program linear berikut: Seorang pengrajin patung akan membuat patung Dewi Sri dan patung Ganesha. Sebuah patung Dewi Sri membutuhkan 2 gram emas dan 2 gram perak untuk lapisan luarnya. Sedangkan sebuah patung Ganesha membutuhkan 3 gram emas dan 1 gram perak untuk lapisan luarnya. Persediaan emas dan perak pengrajin masing-masing 12 gram dan 8 gram. Jika patung Dewi Sri akan dijual	Menggunakan dan memanfaatkan serta memilih prosedur atau operasi tertentu	<p>Diketahui: Misalkan : patung Dewi Sri = x patung Ganesha = y maka permasalahan di atas dapat dituangkan dalam tabel sebagai berikut :</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Kebutuhan</th> <th>Patung Dewi Sri</th> <th>Patung Ganesha</th> <th>Batasan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Emas</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>Perak</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>8</td> </tr> </tbody> </table> <p>Ditanyakan: berapa pendapatan maksimumnya? Penyelesaian: Dari tabel, didapatkan hubungan : Kebutuhan emas : $2x + 3y \leq 12$ Kebutuhan perak : $2x + y \leq 8$ Model : Maksimumkan fungsi obyektif: $z = 5.000.000x + 4.500.000y$ dengan batasan : $2x + 3y \leq 12$</p>	Kebutuhan	Patung Dewi Sri	Patung Ganesha	Batasan	Emas	2	3	12	Perak	2	1	8	4
Kebutuhan	Patung Dewi Sri	Patung Ganesha	Batasan													
Emas	2	3	12													
Perak	2	1	8													



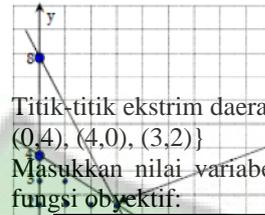
dengan harga Rp 5.000.000 perbuah dan untuk patung Ganesha Rp 4.500.000 perbuah, berapa banyak masingmasing jenis patung yang harus dibuat agar pengrajin memperoleh pendapatan sebanyak-banyaknya?

$$2x + y \leq 8$$

$$x \geq 0, y \geq 0$$

Gambar daerah penyelesaian sistem pertidaksamaan di atas dengan bantuan tabel berikut :

	$2x + 3y = 12$		$2x + y = 8$	
x	0	6	0	4
y	4	0	8	0



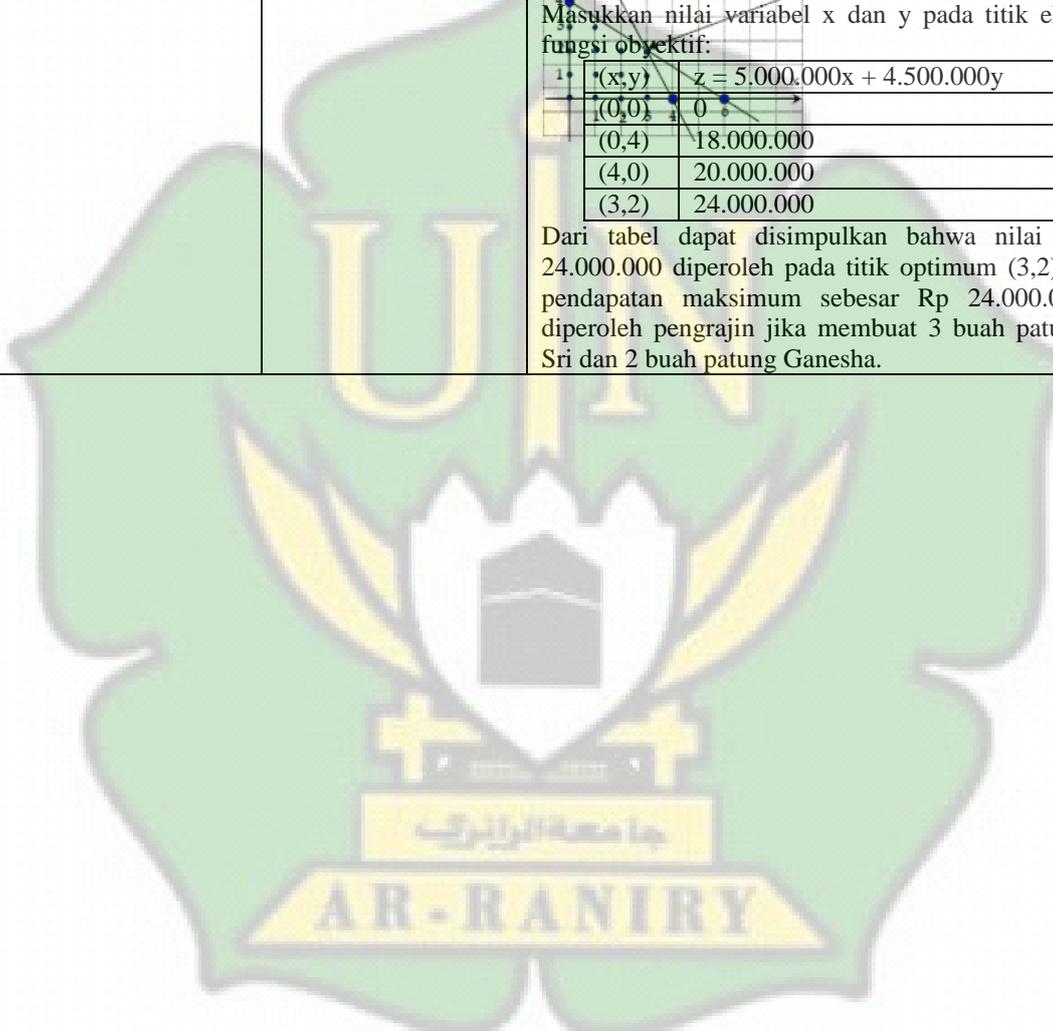
Titik potong garis $2x + 3y = 12$ dengan $2x + y = 8$ yaitu titik (3,2)

Titik-titik ekstrim daerah penyelesaiannya adalah: $\{(0,0), (0,4), (4,0), (3,2)\}$

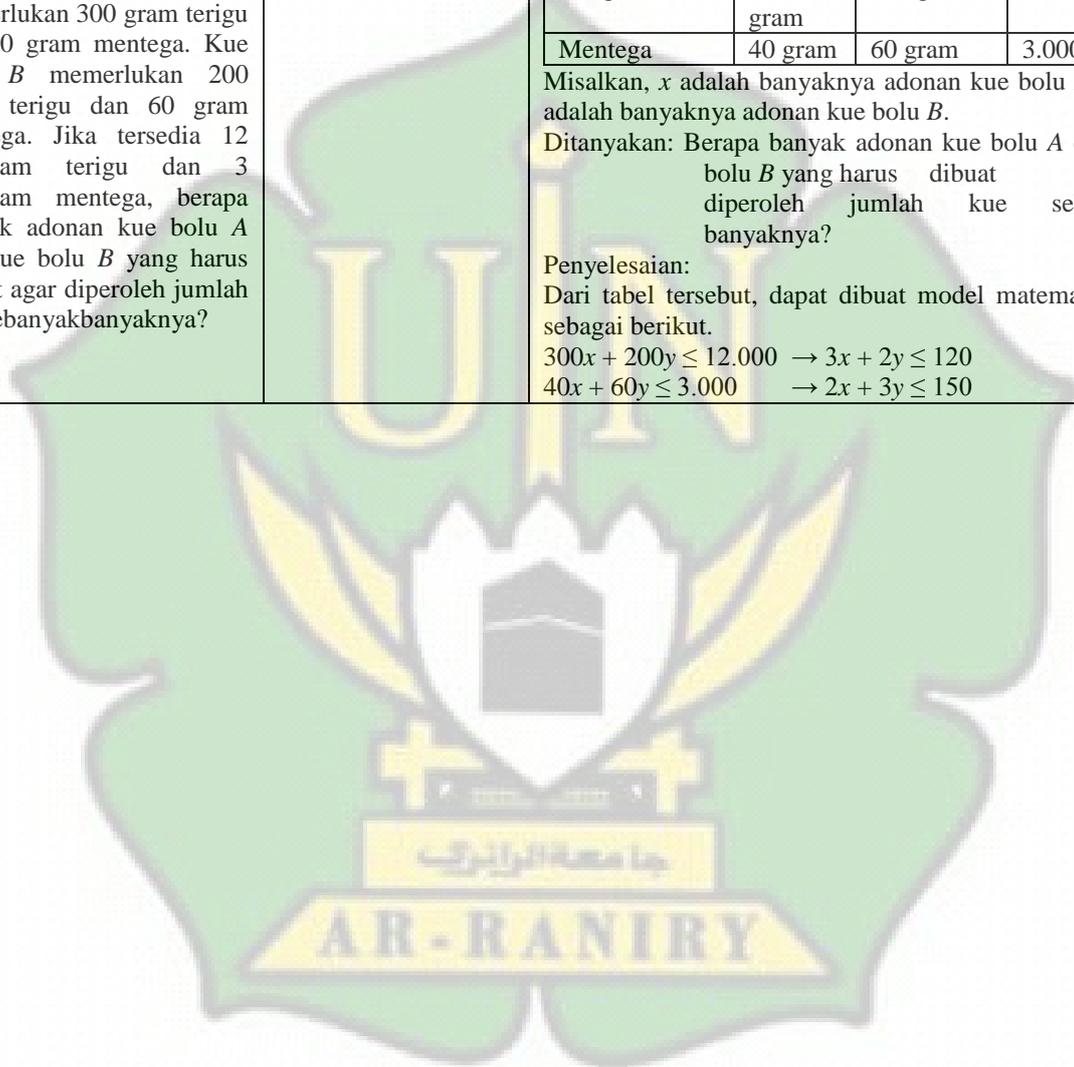
Masukkan nilai variabel x dan y pada titik ekstrim ke fungsi obyektif:

(x,y)	$z = 5.000.000x + 4.500.000y$
(0,0)	0
(0,4)	18.000.000
(4,0)	20.000.000
(3,2)	24.000.000

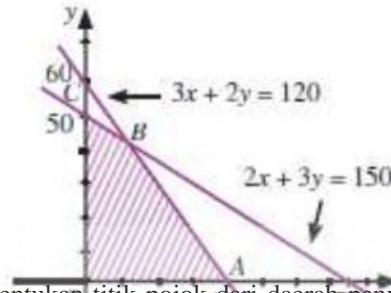
Dari tabel dapat disimpulkan bahwa nilai optimum 24.000.000 diperoleh pada titik optimum (3,2). Artinya pendapatan maksimum sebesar Rp 24.000.000 akan diperoleh pengrajin jika membuat 3 buah patung Dewi Sri dan 2 buah patung Ganesha.



6.	<p>Pengusaha kue bolu membuat dua jenis adonan kue bolu, yaitu kue bolu <i>A</i> dan kue bolu <i>B</i>. Kue bolu <i>A</i> memerlukan 300 gram terigu dan 40 gram mentega. Kue bolu <i>B</i> memerlukan 200 gram terigu dan 60 gram mentega. Jika tersedia 12 kilogram terigu dan 3 kilogram mentega, berapa banyak adonan kue bolu <i>A</i> dan kue bolu <i>B</i> yang harus dibuat agar diperoleh jumlah kue sebanyakbanyaknya?</p>	<p>Mengaplikasikan konsep kedalam pemecahan masalah</p>	<p>Diketahui:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Bahan yang Diperlukan</th> <th colspan="2">Jenis Kue Bolu</th> <th rowspan="2">Bahan yang Tersedia</th> </tr> <tr> <th>A</th> <th>B</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Terigu</td> <td>300 gram</td> <td>200 gram</td> <td>12.000 gram</td> </tr> <tr> <td>Mentega</td> <td>40 gram</td> <td>60 gram</td> <td>3.000 gram</td> </tr> </tbody> </table> <p>Misalkan, x adalah banyaknya adonan kue bolu <i>A</i> dan y adalah banyaknya adonan kue bolu <i>B</i>. Ditanyakan: Berapa banyak adonan kue bolu <i>A</i> dan kue bolu <i>B</i> yang harus dibuat agar diperoleh jumlah kue sebanyakbanyaknya?</p> <p>Penyelesaian: Dari tabel tersebut, dapat dibuat model matematikanya sebagai berikut. $300x + 200y \leq 12.000 \rightarrow 3x + 2y \leq 120$ $40x + 60y \leq 3.000 \rightarrow 2x + 3y \leq 150$</p>	Bahan yang Diperlukan	Jenis Kue Bolu		Bahan yang Tersedia	A	B	Terigu	300 gram	200 gram	12.000 gram	Mentega	40 gram	60 gram	3.000 gram	4
Bahan yang Diperlukan	Jenis Kue Bolu		Bahan yang Tersedia															
	A	B																
Terigu	300 gram	200 gram	12.000 gram															
Mentega	40 gram	60 gram	3.000 gram															



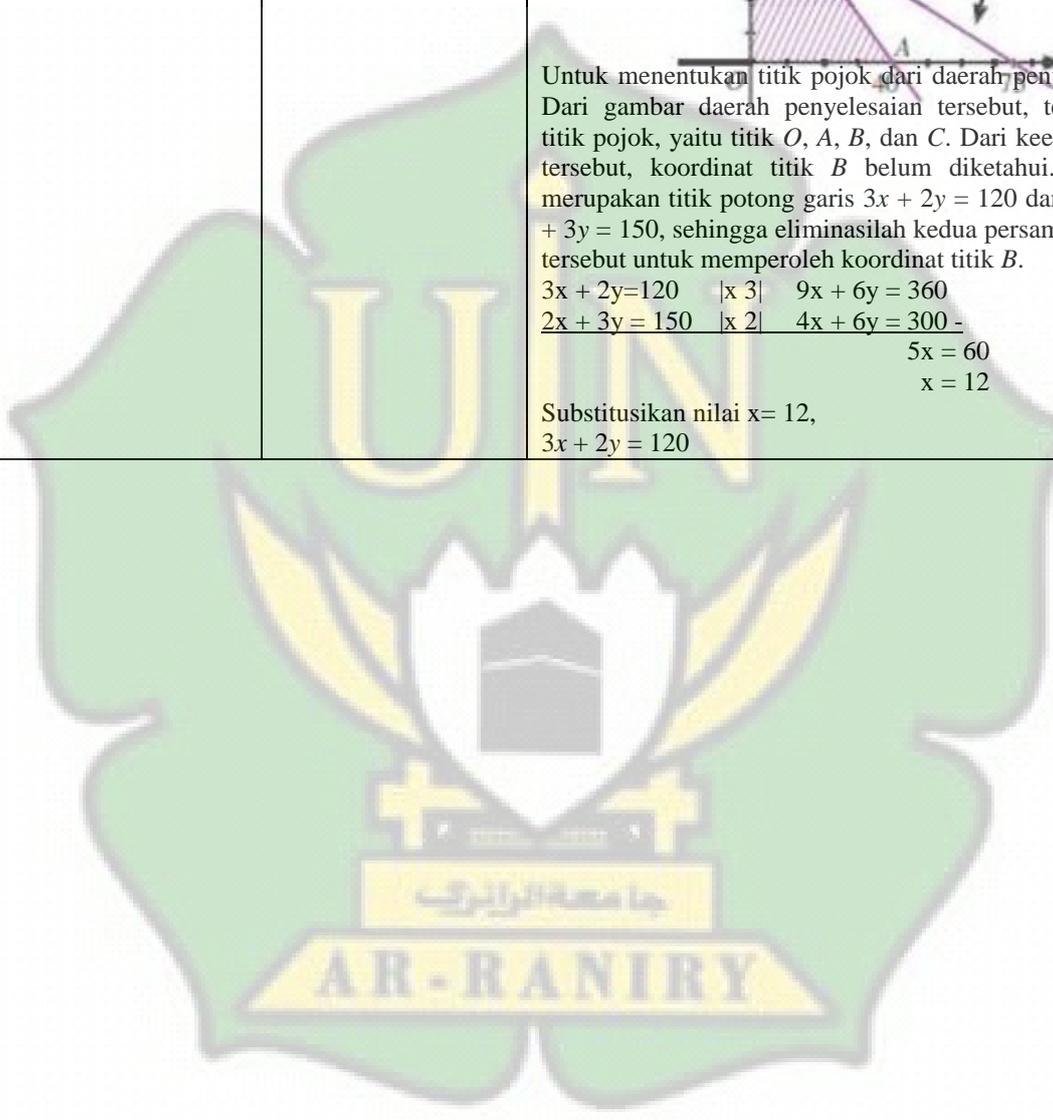
Banyaknya adonan kue tidak mungkin bernilai negatif maka nilai $x \geq 0$ dan $y \geq 0$.
Grafik penyelesaiannya ditunjukkan oleh gambar berikut.



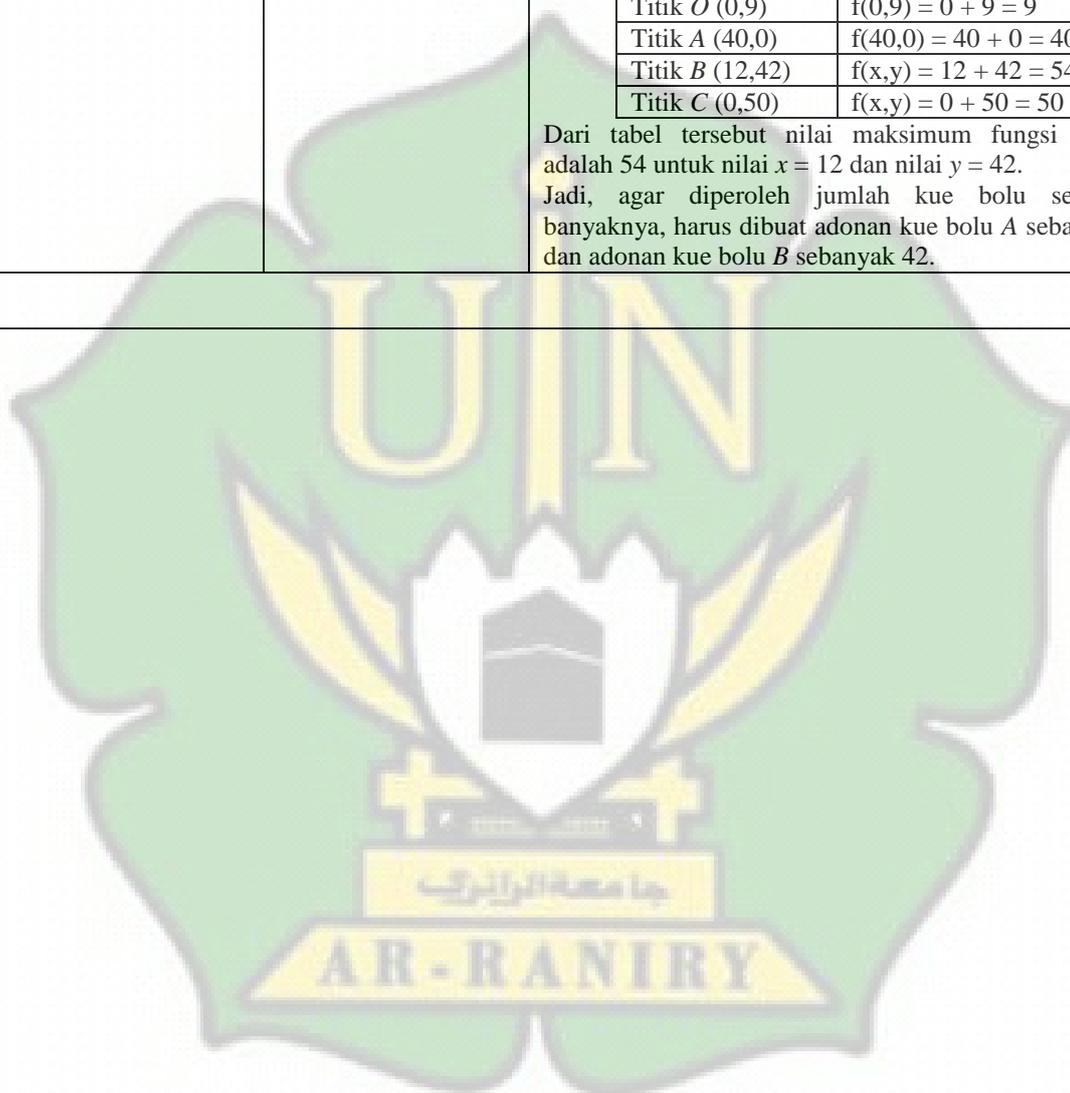
Untuk menentukan titik pojok dari daerah penyelesaian. Dari gambar daerah penyelesaian tersebut, terdapat 4 titik pojok, yaitu titik O , A , B , dan C . Dari keempat titik tersebut, koordinat titik B belum diketahui. Titik B merupakan titik potong garis $3x + 2y = 120$ dan garis $2x + 3y = 150$, sehingga eliminasilah kedua persamaan garis tersebut untuk memperoleh koordinat titik B .

$$\begin{array}{rcl} 3x + 2y = 120 & \times 3 & 9x + 6y = 360 \\ 2x + 3y = 150 & \times 2 & 4x + 6y = 300 - \\ \hline & & 5x = 60 \\ & & x = 12 \end{array}$$

Substitusikan nilai $x = 12$,
 $3x + 2y = 120$



			$3(12) + 2y = 120$ $36 + 2y = 120$ $2y = 84$ $y = 42$ <p>Jadi, koordinat titik B adalah $(12, 42)$. Dengan demikian, semua koordinat titik pojoknya adalah $O(0, 0)$, $A(40, 0)$, $B(12, 42)$, dan $C(0, 50)$.</p> <p>Substitusikan semua koordinat titik pojok ke dalam fungsi objektif $f(x, y) = x + y$ sehingga diperoleh hasil seperti pada tabel berikut.</p> <table border="1" data-bbox="885 474 1428 667"> <thead> <tr> <th>Titik Pojok (x,y)</th> <th>Fungsi Objektif $f(x,y) = x + y$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Titik O (0,9)</td> <td>$f(0,9) = 0 + 9 = 9$</td> </tr> <tr> <td>Titik A (40,0)</td> <td>$f(40,0) = 40 + 0 = 40$</td> </tr> <tr> <td>Titik B (12,42)</td> <td>$f(x,y) = 12 + 42 = 54$</td> </tr> <tr> <td>Titik C (0,50)</td> <td>$f(x,y) = 0 + 50 = 50$</td> </tr> </tbody> </table> <p>Dari tabel tersebut nilai maksimum fungsi objektif adalah 54 untuk nilai $x = 12$ dan nilai $y = 42$.</p> <p>Jadi, agar diperoleh jumlah kue bolu sebanyak-banyaknya, harus dibuat adonan kue bolu A sebanyak 12 dan adonan kue bolu B sebanyak 42.</p>	Titik Pojok (x,y)	Fungsi Objektif $f(x,y) = x + y$	Titik O (0,9)	$f(0,9) = 0 + 9 = 9$	Titik A (40,0)	$f(40,0) = 40 + 0 = 40$	Titik B (12,42)	$f(x,y) = 12 + 42 = 54$	Titik C (0,50)	$f(x,y) = 0 + 50 = 50$	
Titik Pojok (x,y)	Fungsi Objektif $f(x,y) = x + y$													
Titik O (0,9)	$f(0,9) = 0 + 9 = 9$													
Titik A (40,0)	$f(40,0) = 40 + 0 = 40$													
Titik B (12,42)	$f(x,y) = 12 + 42 = 54$													
Titik C (0,50)	$f(x,y) = 0 + 50 = 50$													
Jumlah				24										



LEMBAR VALIDASI RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan Pendidikan : SMA
 Mata Pelajaran : Matematika
 Kelas / Semester : XI / 1
 Pokok Bahasan : Program linear
 Penulis : Mira Mauiana Betra
 Nama Validator : Muhammad Yani, M.Pd
 Pekerjaan : Dosen

Petunjuk!

Berilah tanda cek (√) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Anda!

Keterangan: 1 : Berarti "tidak baik"

2 : Berarti "kurang baik"

3 : Berarti "cukup baik"

4 : Berarti " baik"

5 : Berarti "sangat baik"

No	Aspek yang Dinilai	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Format a. Kejelasan pembagian materi b. Pengaturan ruang/tata letak c. Jenis dan ukuran huruf yang sesuai			✓	✓	
2	Bahasa a. Kebenaran tata bahasa b. Kesederhanaan struktur kalimat c. Kejelasan petunjuk atau arahan d. Sifat komunikatif bahasa yang digunakan			✓	✓	✓
3	Isi a. Kesesuaian dengan tingkat kognitif siswa b. Dikelompokkan dalam bagian-bagian yang logis c. Kesesuaian dengan Silabus d. Kesesuaian dengan Model Pembelajaran <i>Concept Attainment</i> e. Metode penyajian f. Kelayakan kelengkapan belajar g. Kesesuaian alokasi waktu yang digunakan			✓	✓	✓

Simpulan Penilaian secara umum:(lingkarilah yang sesuai)

a. Satuan Pembelajaran ini :

1. Tidak baik
2. Kurang baik
3. Cukup baik
4. Baik
5. Sangat baik

b. Satuan Pembelajaran ini :

1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
2. Dapat digunakan dengan revisi banyak.
3. Dapat digunakan dengan revisi sedikit
4. Dapat digunakan tanpa revisi

Mohon menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut dan/atau menuliskan langsung pada naskah.

Saran:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

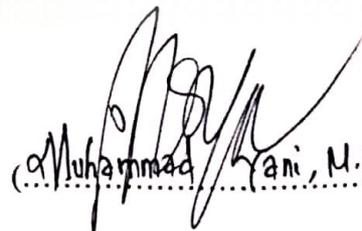
.....

.....

.....

Banda Aceh,.....2021

Validator/Penilai,


(Muhammad Yani, M.Pd.)

LEMBAR VALIDASI

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

Satuan Pendidikan : SMA
Mata Pelajaran : Matematika
Kelas / Semester : XI/ 1
Pokok Bahasan : Program Linear
Penulis : Mira Mauliana Betra
Nama Validator : Muhammad Fani, M Pd
Pekerjaan : Dosen.

Petunjuk!

Berilah tanda cek (✓) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Anda!

Keterangan: 1: Berarti "tidak baik"
 2: Berarti "kurang baik"
 3: Berarti "cukup baik"
 4: Berarti "baik"
 5: Berarti "sangat baik"

No	Aspek yang Dinilai	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Format a. Kejelasan pembagian materi b. Sistem penomoran jelas c. Pengaturan ruang/tata letak d. Jenis dan ukuran huruf yang sesuai e. Kesesuaian ukuran fisik lembar kerja dengan siswa				✓ ✓ ✓ ✓ ✓	
2	Bahasa a. Kebenaran tata bahasa b. Kesesuaian kalimat dengan tingkat perkembangan siswa c. Mendorong minat untuk bekerja d. Kesederhanaan struktur kalimat e. Kalimat soal tidak mengandung arti ganda f. Kejelasan petunjuk atau arahan g. Sifat komunikatif bahasa yang digunakan			✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓		

3	Isi a. Kesesuaian dengan tingkat kognitif siswa b. Merupakan materi/tugas yang esensial c. Dikelompokkan dalam bagian-bagian yang logis d. Kesesuaian dengan Model Pembelajaran <i>CORE</i> e. Peranannya untuk mendorong siswa dalam menemukan konsep/prosedur secara mandiri. f. Kelayakan kelengkapan belajar					
---	---	--	--	--	--	--

Simpulan Penilaian secara umum: (lingkarilah yang sesuai)

a. Lembar Kerja Siswa ini :

1. Tidak baik
2. Kurang baik
3. Cukup baik
4. Baik
5. Sangat baik

b. Lembar Kerja Siswa ini :

1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
2. Dapat digunakan dengan revisi banyak.
3. Dapat digunakan dengan revisi sedikit
4. Dapat digunakan tanpa revisi

Mohon menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut dan/atau menuliskan langsung pada naskah.

Saran:

.....

.....

.....

.....

.....

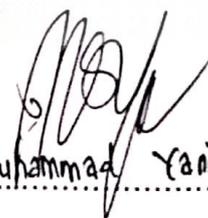
.....

.....

.....

Banda Aceh,.....2021

Validator/penilai,


Muhammad Yari, M.Pd

LEMBAR VALIDASI PRE-TEST
KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS SISWA

Satuan Pendidikan	: SMA
Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas / Semester	: XI / 1
Pokok Bahasan	: Program Linear
Penulis	: Mira Mauliana Betra
Nama Validator	: <i>Muhammad Yani, M.Ed</i>
Pekerjaan	: <i>Dosen</i>

Petunjuk!

1. Sebagai pedoman Anda untuk mengisi kolom-kolom validasi isi, bahasa soal dan kesimpulan, perlu dipertimbangkan hal-hal berikut:

a. Validasi

- Apakah soal sudah sesuai dengan indicator pembelajaran?
- Apakah tujuan/maksud soal dirumuskan dengan singkat dan jelas?

b. Bahasa soal

- Apakah soal menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia?
- Apakah kalimat soal tidak mengandung arti ganda?
- Rumusan kalimat soal hasil belajar siswa menggunakan bahasa yang sederhana/familiar dan mudah dipahami.

2. Berilah tanda cek (√) dalam kolom penilaian menurut pendapat anda!

Keterangan :

V : Valid

SDP : Sangat mudah dipahami

CV : Cukup valid

DP : Dapat dipahami

KV : Kurang valid

KDP : Kurang dapat dipahami

TV : Tidak valid

TDP : Tidak dapat dipahami

TR : Dapat digunakan tanpa revisi

RK : Dapat digunakan dengan revisi kecil

RB : Dapat digunakan dengan revisi besar

PK : Belum dapat digunakan, masih perlu konsultasi

No. Butir soal	Validasi Isi				Bahasa Soal				Kesimpulan			
	V	CV	KV	TV	SDP	DP	KDP	TDP	TR	RK	RB	PK
1	✓				✓					✓		
2	✓				✓					✓		
3	✓				✓					✓		
4	✓				✓					✓		

3. Jika ada yang perlu dikomentari mohon menuliskan pada kolom saran berikut atau menuliskan langsung pada naskah.

Saran :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Banda Aceh,2021
Validator/ Penilai,


(.....Muhammad Rani, M.Pd.....)

No. Butir soal	Validasi Isi				Bahasa Soal				Kesimpulan			
	V	CV	KV	TV	SDP	DP	KDP	TDP	TR	RK	RB	PK
1	✓				✓					✓		
2	✓				✓					✓		
3	✓				✓					✓		
4	✓				✓					✓		

3. Jika ada yang perlu dikomentari mohon menuliskan pada kolom saran berikut atau menuliskan langsung pada naskah.

Saran :

.....

.....

.....

.....

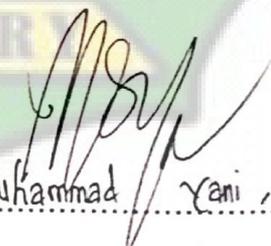
.....

.....

.....

.....

Banda Aceh,2021
Validator/ Penilai,


(Muhammad Yani, U-Ed)

LEMBAR VALIDASI RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan Pendidikan : SMA
Mata Pelajaran : Matematika
Kelas / Semester : XI / 1
Pokok Bahasan : Program linear
Penulis : Mira Mauiana Betra
Nama Validator : Hayatun Nufus, S. Pd.
Pekerjaan : Guru

Petunjuk!

Berilah tanda cek (√) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Anda!

Keterangan: 1 : Berarti "tidak baik"

2 : Berarti "kurang baik"

3 : Berarti "cukup baik"

4 : Berarti " baik"

5 : Berarti "sangat baik"

No	Aspek yang Dinilai	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Format a. Kejelasan pembagian materi b. Pengaturan ruang/tata letak c. Jenis dan ukuran huruf yang sesuai			✓	✓	
2	Bahasa a. Kebenaran tata bahasa b. Kesederhanaan struktur kalimat c. Kejelasan petunjuk atau arahan d. Sifat komunikatif bahasa yang digunakan			✓	✓	✓
3	Isi a. Kesesuaian dengan tingkat kognitif siswa b. Dikelompokkan dalam bagian-bagian yang logis c. Kesesuaian dengan Silabus d. Kesesuaian dengan Model Pembelajaran <i>Concept Attainment</i> e. Metode penyajian f. Kelayakan kelengkapan belajar g. Kesesuaian alokasi waktu yang digunakan			✓	✓	✓

Simpulan Penilaian secara umum:(lingkarilah yang sesuai)

a. Satuan Pembelajaran ini :

1. Tidak baik
2. Kurang baik
3. Cukup baik
4. Baik
5. Sangat baik

b. Satuan Pembelajaran ini :

1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
2. Dapat digunakan dengan revisi banyak.
3. Dapat digunakan dengan revisi sedikit
4. Dapat digunakan tanpa revisi

Mohon menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut dan/atau menuliskan langsung pada naskah.

Saran:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Banda Aceh,.....2021

Validator/Penilai,



(HAYATUN NUFUS, S.Pd.)
NIP 19920318 201903 2007

LEMBAR VALIDASI

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

Satuan Pendidikan : SMA
Mata Pelajaran : Matematika
Kelas / Semester : XI/ 1
Pokok Bahasan : Program Linear
Penulis : Mira Mauliana Betra
Nama Validator : Hayatun Nufus, S.Pd
Pekerjaan : Guru

Petunjuk!

Berilah tanda cek (√) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Anda!

Keterangan: 1: Berarti "tidak baik"

2: Berarti "kurang baik"

3: Berarti "cukup baik"

4: Berarti "baik"

5: Berarti "sangat baik"

No	Aspek yang Dinilai	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Format a. Kejelasan pembagian materi b. Sistem penomoran jelas c. Pengaturan ruang/tata letak d. Jenis dan ukuran huruf yang sesuai e. Kesesuaian ukuran fisik lembar kerja dengan siswa				✓	
					✓	
				✓	✓	
				✓	✓	
2	Bahasa a. Kebenaran tata bahasa b. Kesesuaian kalimat dengan tingkat perkembangan siswa c. Mendorong minat untuk bekerja d. Kesederhanaan struktur kalimat e. Kalimat soal tidak mengandung arti ganda f. Kejelasan petunjuk atau arahan g. Sifat komunikatif bahasa yang digunakan				✓	
					✓	
				✓	✓	
				✓	✓	

3	<p>Isi</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Kesesuaian dengan tingkat kognitif siswa b. Merupakan materi/tugas yang esensial c. Dikelompokkan dalam bagian-bagian yang logis d. Kesesuaian dengan Model Pembelajaran <i>CORE</i> e. Peranannya untuk mendorong siswa dalam menemukan konsep/prosedur secara mandiri. f. Kelayakan kelengkapan belajar 						
---	---	--	--	--	--	--	--

Simpulan Penilaian secara umum: (lingkarilah yang sesuai)

a. Lembar Kerja Siswa ini :

1. Tidak baik
2. Kurang baik
3. Cukup baik
4. Baik
5. Sangat baik

b. Lembar Kerja Siswa ini :

1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
2. Dapat digunakan dengan revisi banyak.
3. Dapat digunakan dengan revisi sedikit
4. Dapat digunakan tanpa revisi

Mohon menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut dan/atau menuliskan langsung pada naskah.

Saran:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Banda Aceh,.....2021
Validator/penilai,


(HAYATUN NUFUS, S.Pd.)
NIP. 19920318 201903 2007

LEMBAR VALIDASI PRE-TEST

KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS SISWA

Satuan Pendidikan	: SMA
Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas / Semester	: XI / 1
Pokok Bahasan	: Program Linear
Penulis	: Mira Mauliana Betra
Nama Validator	: Hayatun Nufus, S.Pd
Pekerjaan	: Guru

Petunjuk!

1. Sebagai pedoman Anda untuk mengisi kolom-kolom validasi isi, bahasa soal dan kesimpulan, perlu dipertimbangkan hal-hal berikut:

a. Validasi

- Apakah soal sudah sesuai dengan indicator pembelajaran?
- Apakah tujuan/maksud soal dirumuskan dengan singkat dan jelas?

b. Bahasa soal

- Apakah soal menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia?
- Apakah kalimat soal tidak mengandung arti ganda?
- Rumusan kalimat soal hasil belajar siswa menggunakan bahasa yang sederhana/familiar dan mudah dipahami.

2. Berilah tanda cek (√) dalam kolom penilaian menurut pendapat anda!

Keterangan :

V : Valid

SDP : Sangat mudah dipahami

CV : Cukup valid

DP : Dapat dipahami

KV : Kurang valid

KDP : Kurang dapat dipahami

TV : Tidak valid

TDP : Tidak dapat dipahami

TR : Dapat digunakan tanpa revisi

RK : Dapat digunakan dengan revisi kecil

RB : Dapat digunakan dengan revisi besar

PK : Belum dapat digunakan, masih perlu konsultasi

No. Butir soal	Validasi Isi				Bahasa Soal				Kesimpulan			
	V	CV	KV	TV	SDP	DP	KDP	TDP	TR	RK	RB	PK
1	✓				✓					✓		
2	✓				✓					✓		
3	✓				✓					✓		
4	✓				✓					✓		

3. Jika ada yang perlu dikomentari mohon menuliskan pada kolom saran berikut atau menuliskan langsung pada naskah.

Saran :

.....

.....

.....

.....

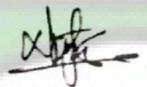
.....

.....

.....

.....

Banda Aceh,2021
Validator/ Penilai,



(HAYATUN NUFUS, S.Pd
NIP. 19920318 201903 2 007)

LEMBAR VALIDASI POST-TEST

KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS SISWA

Satuan Pendidikan	: SMA
Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas / Semester	: XI / 1
Pokok Bahasan	: Program Linear
Penulis	: Mira Mauliana Betra
Nama Validator	: Hayabun Nufus, S.Pd
Pekerjaan	: Guru

Petunjuk!

1. Sebagai pedoman Anda untuk mengisi kolom-kolom validasi isi, bahasa soal dan kesimpulan, perlu dipertimbangkan hal-hal berikut:
 - a. Validasi
 - Apakah soal sudah sesuai dengan indicator pembelajaran?
 - Apakah tujuan/maksud soal dirumuskan dengan singkat dan jelas?
 - c. Bahasa soal
 - Apakah soal menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia?
 - Apakah kalimat soal tidak mengandung arti ganda?
 - Rumusan kalimat soal hasil belajar siswa menggunakan bahasa yang sederhana/familiar dan mudah dipahami.
2. Berilah tanda cek (√) dalam kolom penilaian menurut pendapat anda!

Keterangan :

V : Valid	SDP :Sangat mudah dipahami
CV : Cukup valid	DP : Dapat dipahami
KV : Kurang valid	KDP :Kurang dapat dipahami
TV : Tidak valid	TDP :Tidak dapat dipahami
TR : Dapat digunakan tanpa revisi	
RK : Dapat digunakan dengan revisi kecil	
RB : Dapat digunakan dengan revisi besar	
PK : Belum dapat digunakan, masih perlu konsultasi	

No. Butir soal	Validasi Isi				Bahasa Soal				Kesimpulan			
	V	CV	KV	TV	SDP	DP	KDP	TDP	TR	RK	RB	PK
1	✓				✓					✓		
2	✓				✓					✓		
3	✓				✓					✓		
4	✓				✓					✓		

3. Jika ada yang perlu dikomentari mohon menuliskan pada kolom saran berikut atau menuliskan langsung pada naskah.

Saran :

.....

.....

.....

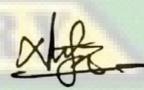
.....

.....

.....

.....

Banda Aceh,2021
Validator/ Penilai,


(HAYATUN NUFUS, S.Pd
NIP. 19920318 201903 2 007)

Nama : Rahmad Edi Saputra

E - 12

Kelas : XI IPA 1

1. Sistem PLDV adalah dua buah persamaan LDV yang mempunyai satu penyelesaian.

Bentuk umumnya :

$$ax + by = c$$

2

$$dx + ey = f$$

2 a. $2x + 2y = 4$

1

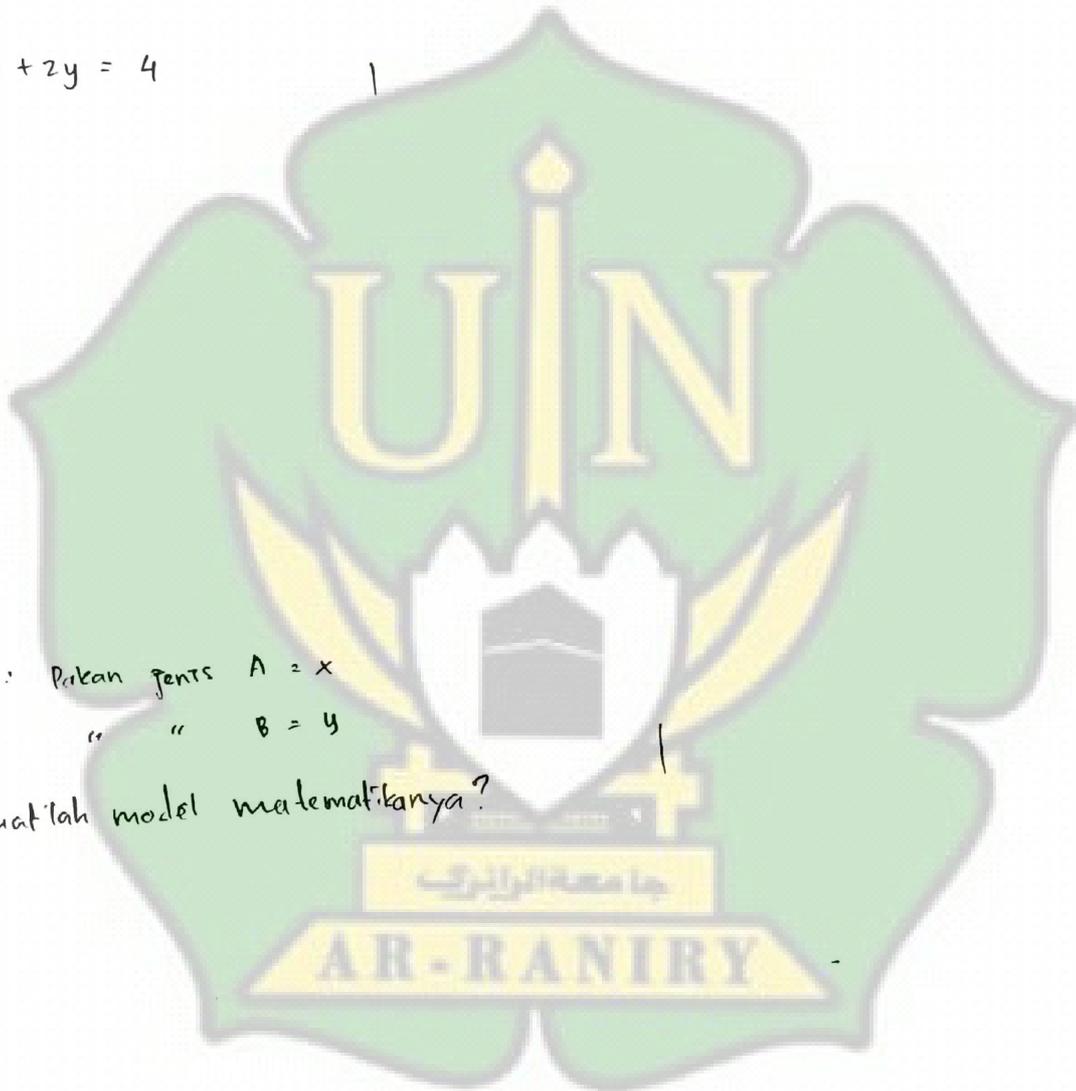
3.

4. Dik : mis : Pakaian jenis A = x

" " B = y

Dit : Buatlah model matematikanya?

Jawab :



5. Dik: $m_1 = \text{Potung Dewi Sri} = x$
 " $Ganesha = y$

Dit: Brp pendapatan maks?

Jawab:

6. Dik: Barang 1 akan dibuat sebyk x unit

" 2 " " " y "

Bahan	x	y	Bahan yang ada
A	1	3	18
B	2	2	24

Dit: Brp byk yg harus dibuat agar pendapatan maks?

Penye:

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK – 1

Mata Pelajaran : Matematika
 Jenjang Pendidikan : SMA/MA
 Kelas/Semester : XI/I
 Materi Pokok : Program Linear Dua Variabel
 Indikator : 3.1.1 mendefinisikan pertidaksamaan linear dua variabel
 3.1.2 membentuk model matematika dari suatu masalah yang kontekstual
 3.1.3 menentukan penyelesaian suatu pertidaksamaan linear dua variabel
 Alokasi Waktu : 30 menit

PETUNJUK

1. Mulailah dengan membaca Bismillah.
2. Tuliskan nama kelompok serta anggota-anggota kelompok pada tempat yang tersedia.
3. Pahami masalah serta ikuti langkah-langkah penyelesaian.
4. Diskusikan masalah tersebut dengan teman satu kelompok.
5. Tuliskan hasil diskusi kelompok pada tempat yang tersedia.

Kelompok :

Anggota : 1. M-Isa
 2. Wilanisa
 3. Liza
 4. Syukri Rahmatillah
 5.

Belajar program linear dua variabel tentu tidak lepas dari pelajaran mengenai persamaan dan pertidaksamaan linear. Kalian tentu masih ingat materi persamaan dan pertidaksamaan linear bukan? Untuk mengingatnya, coba perhatikan permasalahan berikut ini!

1. Perhatikan permasalahan dibawah ini!

- 1) $3x + 4y = 24$ 2) $2x - 4y < 25$
 3) $2x - y = 4$ 4) $3x + 6y > 7$
- 5) Sebuah gerobak hanya bisa membawa beban kurang dari 20 kg. Satu keranjang apel memiliki berat sebesar 4 kg dan satu keranjang mangga memiliki berat sebesar 1 kg. Berapa keranjang apel dan mangga yang dapat dibawa oleh 1 buah gerobak, jika minimal keranjang yang harus dibawa adalah 10 kg?
- 6) Beni, Udin, dan Citra pergi ke toko buku "Cerdas". Beni membeli 4 buku tulis dan 3 pensil dengan harga Rp 12.500,00 dan Udin membeli 2 buku tulis dan sebuah pensil dengan harga Rp 5.500,00 pada toko yang sama. Tentukan harga yang harus dibayar Citra jika ia membeli 6 buku tulis dan 2 pensil!

a. Dari contoh diatas nomor berapakah yang merupakan contoh dari persamaan linear?

Jawab: ~~1 dan 3~~ 1, 3 dan 6

b. Dari contoh diatas nomor berapakah yang merupakan contoh dari pertidaksamaan linear?

Jawab: ~~2 dan 4~~ 2, 4 dan 5

c. Mengapa contoh tersebut termasuk kedalam contoh persamaan linear atau pertidaksamaan linear? Berikan alasanmu!

termasuk ke persamaan linier karena memakai sama dengan. termasuk ke pertidaksamaan linier karena memakai tanda $<$, $>$.

2. Perhatikan kembali contoh soal cerita pertidaksamaan linear di atas. Cobalah selesaikan permasalahan tersebut mengikuti langkah-langkah di bawah ini.

a. Membuat model matematika

1) Buatlah pemisalan dengan huruf abjad, untuk:

Keranjang apel = $\dots x$ dan

Keranjang manga = $\dots y$

2) Ubahlah kalima berikut sesuai dengan pemisalan yang telah kamu buat:

Maka, untuk gerobak 1 model matematikanya adalah

$$\begin{cases} 4x + 1y < 20 \\ x + y \geq 10 \end{cases}$$

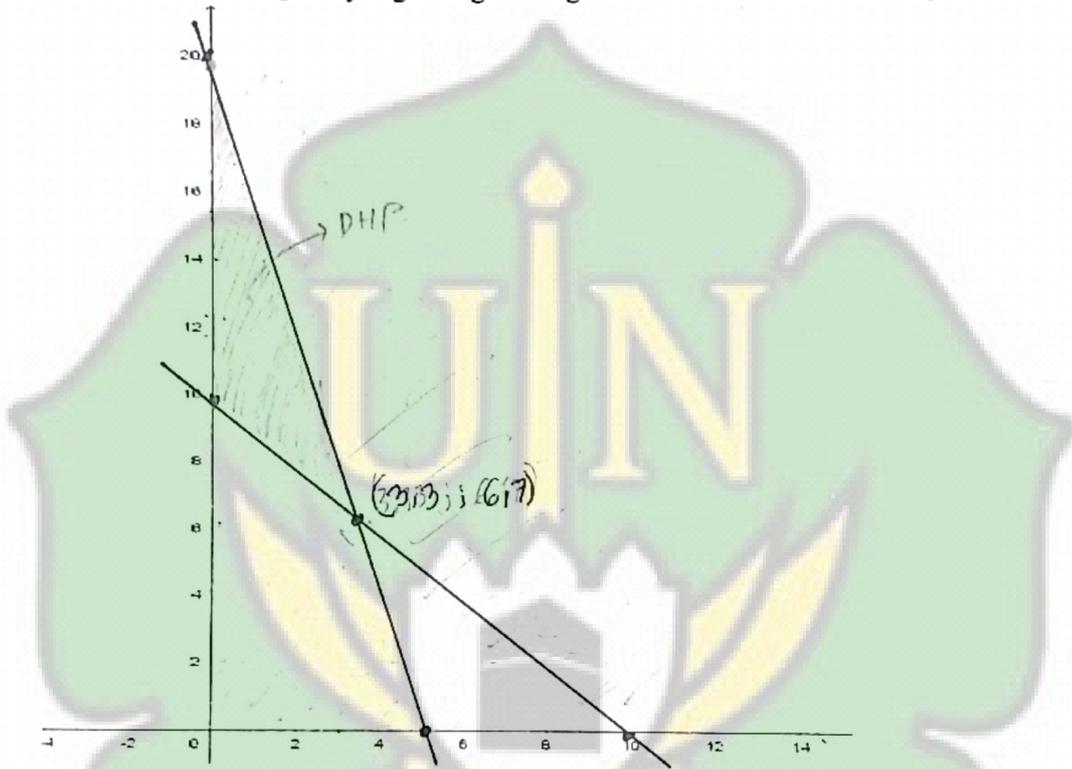
b. Carilah nilai dari titik x saat $y=0$ dan sebaliknya dari setiap persamaan

Ubah lah terlebih dahulu bentuk pertidaksamaan tersebut menjadi bentuk persamaan linear

Persamaan	$4x + 1y = 20$	$1x + y = 10$
	$x=0$	$x=0$
	$y=...20$	$y=...10$
Titik (x,y)	(0,20)	(0,10)

Ingat kembali cara mencari titik pada materi SPLDV kelas X

c. Gambarlah grafik garis yang menghubungkan kedua titik dari kedua persamaan



d. Arsirlah daerah penyelesaian dari SPtLDV di atas pada grafik tahapan c

Daerah di bawah garis adalah tanda untuk kurang dari ($<$) dan daerah di atas garis adalah untuk tanda lebih dari ($>$). Daerah dari SPtLDV $4x + 1y < 20$ dan $1x + y < 10$ adalah

Arsir dan lihat lah pada grafik yang ada pada tahapan c

Salah satu titik penyelesaian di atas adalah $x=3,3$ dan $y=6,7$. Jadi, gerobak tersebut bisa membawa $3,3$ keranjang apel dan $6,7$ keranjang mangga dengan :

total berat: $4x + 1y = 20$
 $4(3,3) + 1(6,7) = 19,8$ (kurang dari 20 kg) dan
 total karung: $1x + y = 10$
 $1(3,3) + 1(6,7) = 10$ (lebih dari 10 karung).

subtitusikan nilai x dan y yang telah diperoleh sebelumnya pada tanda dalam kurung

l

Lampiran 13

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK – 2

Mata Pelajaran : Matematika
 Jenjang Pendidikan : SMA/MA
 Kelas/Semester : XI/I
 Materi Pokok : Program Linear Dua Variabel
 Indikator : 3.1.4 Mendefinisikan program linear dua variabel
 3.1.5 Menentukan daerah penyelesaian suatu masalah program linear dua variabel
 3.1.6 Menentukan fungsi tujuan suatu masalah program linear dua variabel
 Alokasi Waktu : 30 menit

PETUNJUK

1. Mulailah dengan membaca Bismillah.
2. Tuliskan nama kelompok serta anggota-anggota kelompok pada tempat yang tersedia.
3. Pahami masalah serta ikuti langkah-langkah penyelesaian.
4. Diskusikan masalah tersebut dengan teman satu kelompok.
5. Tuliskan hasil diskusi kelompok pada tempat yang tersedia.

Kelompok :

Anggota : 1. Aja kalimah
 2. Eiza
 3. Syukri Rahmatillah
 4. Akmal Sari
 5. Rahmad Edi Saputra

Belajar program linear dua variabel tentu tidak lepas dari pelajaran mengenai persamaan dan pertidaksamaan linear. Kalian tentu masih ingat materi persamaan dan pertidaksamaan linear bukan? Untuk mengingatnya, coba perhatikan permasalahan berikut ini!

1. Perhatikan contoh-contoh dibawah ini

174

1. Keliling suatu segitiga ΔXYZ sama kaki adalah 43,5 cm. panjang sisi x adalah 3 cm kurangnya dari panjang sisi y . tentukan panjang x dan y
2. Bu Dewi mempunyai gudang yang hanya dapat menampung paling banyak 70 peti barang. Setiap peti barang A dibeli dengan harga Rp 300.000,- dan akan dijual dengan untung Rp 50.000,-. Setiap peti barang B dibeli dengan harga Rp 200.000,- akan dijual dengan untung Rp 30.000,-. Jika modal yang tersedia Rp 15.000.000,- maka untung maksimum yang diperoleh adalah
3. Dua tahun yang lalu umur Harry 6 kali umur Laras. Delapan belas tahun kemudian umur Harry akan menjadi dua kali umur Laras. Tentukan umur mereka masing-masing
4. Diketahui harga 5 kg apel dan 3 kg jeruk Rp79.000,00 sedangkan harga 3 kg apel dan 2 kg jeruk Rp49.000,00. Harga 1 kg apel adalah
5. Pak Djuna memiliki area parkir seluas 1.960 m². Luas rata-rata untuk mobil berukuran kecil adalah 4 m² dan mobil besar adalah 20 m². Daya tampung maksimum hanya 220 kendaraan, biaya parkir mobil kecil adalah Rp 5.000,- / jam dan mobil besar adalah Rp 10.000,- / jam. Jika dalam 1 jam area parker Pak Djuna terisi penuh dan tidak ada kendaraan yang pergi dan datang, maka hasil maksimum tempat parkir itu adalah
6. Perusahaan makanan merencanakan membuat dua jenis kue yang masing-masing memerlukan bahan sbb: Untuk sebuah kue jenis I diperlukan 100 gr terigu, 25 gr mentega dan 25 gr gula. Untuk sebuah kue jenis II diperlukan 50 gr terigu, 50 gr mentega dan 25 gr gula. Persediaan bahan yang ada terdiri atas 9 kg terigu, 4 kg mentega dan 2,5 kg gula. Jika tiap kue jenis I untung Rp.400 dan jenis II untung Rp.600, berapa kue tiap jenisnya dibuat agar mendapatkan hasil (untung) yang sebanyak-banyaknya ?

a. Dari contoh diatas nomor berapakah yang merupakan contoh dari persamaan linear?

Jawab: 1, 3, 4

b. Dari contoh diatas nomor berapakah yang merupakan contoh dari program linear?

Jawab: 2, 5, 6

c. Mengapa contoh tersebut termasuk kedalam contoh persamaan linear atau program linear? Berikan alasanmu!

karena menyatakan keuntungan maksimum kerugian minimum .

2. Perhatikan kembali contoh nomor 6 di atas. Cobalah selesaikan permasalahan tersebut mengikuti langkah-langkah di bawah ini sehingga terbentuk pemodelan matematika dari soal tersebut.

- a. Bacalah dengan teliti permasalahan soal tersebut, kemudian isilah tabel dibawah ini:

Jenis kue	Terigu(gr)	Mentega(gr)	Gula(gr)	Untung(Rp.)
I	100	25	25	400
II	50	50	25	600
Bahan yang Tersedia	9kg = 9000gr	4kg = 4000gr	25kg = 25000gr	

- b. Jika kita andaikan kue I dengan "x" dan kue II dengan "y" maka isian tabel dibawah ini menjadi...

Bahan	x	y	Persediaan bahan	Jumlah $x + y \leq$ persediaan bahan
Terigu	100	50	9000	$100x + 50y \leq 9000 \Rightarrow 2x + y \leq 180$
Mentega	25	50	4000	$25x + 50y \leq 4000 \Rightarrow x + 2y \leq 160$
Gula	25	25	25000	$25x + 25y \leq 25000 \Rightarrow x + y \leq 1000$

Catatan: Jumlah $x + y \leq$ persediaan bahan disebut juga dengan fungsi kendala

Jadi fungsi kendalanya adalah:

1. $2x + y \leq 180$
2. $x + 2y \leq 160$
3. $x + y \leq 1000$

3. Cermati kembali permasalahan di nomor 2, diketahui untung dari masing-masing kue. Cobalah mengisi titik-titik berikut ini!

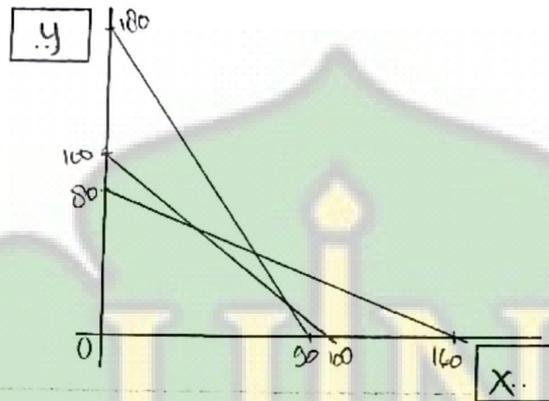
Keuntungan total: $400x + 600y =$ keuntungan (hasil) seluruhnya!
Keuntungan total tersebut disebut fungsi tujuan atau fungsi objektif
Jadi fungsi tujuan dari x dan y : $f(x,y) = 400x + 600y = \dots$

Ingat!
Kue I = x
Kue II = y

4. Tuliskan kembali fungsi tujuan dan fungsi kendala yang telah diperoleh.

Fungsi Tujuan: $400x + 600y$
 Fungsi kendala: $2x + y \leq 180$
 $x + 2y \leq 160$
 $x + y \leq 100$

5. Selanjutnya, kita akan membuat grafik dari kendala yang ada
 a. Lukis lah daerah penyelesaian dari fungsi pembatasnya!



- b. Tentukan koordinat-koordinat titik ujung daerah penyelesaian!

Koordinat titik B

$$\begin{array}{r} 2x + y = 180 \\ x + y = 100 \\ \hline x = 80 \\ y = 20 \end{array}$$

Jadi, B (80, 20)

Koordinat titik C

$$\begin{array}{r} x + 2y = 160 \\ x + y = 100 \\ \hline y = 60 \\ x = 40 \end{array}$$

C (40, 60)

6. Ujilah masing-masing titik ujung daerah penyelesaian dari hasil yang telah diperoleh sebelumnya!

Uji titik-titik ujung daerah penyelesaian pada $f(x,y) = 400x + 600y$

O(0,0) maka $f(0,0) = 0$

A(0,100) maka $f(0,100) = 600.000$

B(80,20) maka $f(80,20) = 36.000$

C(40,60) maka $f(40,60) = 44.000$

D(160,0) maka $f(160,0) = 64.000$

- 7 Tentukan nilai terbesar atau terkecilnya sesuai dengan tujuan yang akan dicapai!
kue I harus dibuat 40 buah dan jenis II harus dibuat 60 buah dengan
keuntungan maksimum Rp. 62.000

Jadi, banyaknya kue yang harus dibuat tiap jenis nya agar memperoleh keuntungan sebanyak-banyaknya adalah: Kue I sebanyak 40 kue dan Kue II sebanyak 60 kue.



Lampiran 14

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK – 3

Mata Pelajaran : Matematika
 Jenjang Pendidikan : SMA/MA
 Kelas/Semester : XI/1
 Materi Pokok : Program Linear Dua Variabel
 Indikator : 3.1.7 Menentukan garis selidik
 3.1.8 Menentukan nilai optimum suatu masalah program linear dua variabel
 Alokasi Waktu : 30 menit

PETUNJUK

1. Mulailah dengan membaca Bismillah.
2. Tuliskan nama kelompok serta anggota-anggota kelompok pada tempat yang tersedia.
3. Pahami masalah serta ikuti langkah-langkah penyelesaian.
4. Diskusikan masalah tersebut dengan teman satu kelompok.
5. Tuliskan hasil diskusi kelompok pada tempat yang tersedia.

Kelompok :

Anggota : 1. Dinda Habita
 2. Liza
 3. Syukri Rahmatillah
 4. M. Isa
 5. M. Haqir

Belajar program linear dua variabel tentu tidak lepas dari pelajaran mengenai persamaan dan pertidaksamaan linear. Kalian tentu masih ingat materi persamaan dan pertidaksamaan linear bukan? Untuk mengingatnya, coba perhatikan permasalahan berikut ini!

1. Perhatikan permasalahan dibawah ini!

Butik "E&E" memiliki 4 m kain satin dan 5 m kain prada. Dari bahan tersebut akan dibuat dua baju pesta. Baju pesta I memerlukan 2 m kain satin dan 1 m kain prada, sedangkan baju pesta II memerlukan 1 m kain satin dan 2 m kain prada. Jika harga jual baju I sebesar Rp500.000,- dan baju pesta II sebesar Rp400.000,-, hasil penjualan maksimum butik tersebut adalah.....

- Apa yang dapat kamu ketahui dari permasalahan tersebut?

Diketahui:

4 m kain satin dan 5 m kain prada. Baju pesta I perlu 2 m kain satin dan 1 m kain prada, Baju pesta II perlu 1 m kain satin dan 2 m kain prada. Harga jual baju I Rp. 500.000 dan Baju II Rp. 400.000

Ditanya:

Hasil penjualan maksimum

2. Selesaikanlah permasalahan diatas mengikuti langkah dibawah ini

- Membuat pemodelan matematika yaitu, fungsi tujuan (maksimum atau minimum) dan fungsi kendala dari persoalan yang diberikan. Model matematika ini membuat fungsi tujuan berbentuk fungsi linear beserta kendala-kendala berbentuk pertidaksamaan linear yang harus dipenuhi.

Model matematika dari permasalahan tersebut adalah

	Kain Satin	Kain Prada	Fungsi Tujuan
Baju pesta I	$2x$	x	$500.000x$
Baju pesta II	y	$2y$	$400.000y$
	≤ 4	≤ 5	

Fungsi tujuan:

$$\text{maksimum } f(x, y) = \dots x + \dots y \quad 500.000x + 400.000y$$

Fungsi kendala:

$$\therefore x + y \leq 4$$

$$x + 2y \leq 5$$

$$x \geq 0, y \geq 0$$

- b. Menentukan titik koordinat garis kendala dengan membentuk persamaan dari bentuk pertidaksamaan fungsi tujuan.

$$2x + y = 4$$

$$x + 2y = 5$$

Titik potong terhadap sumbu x dan y:

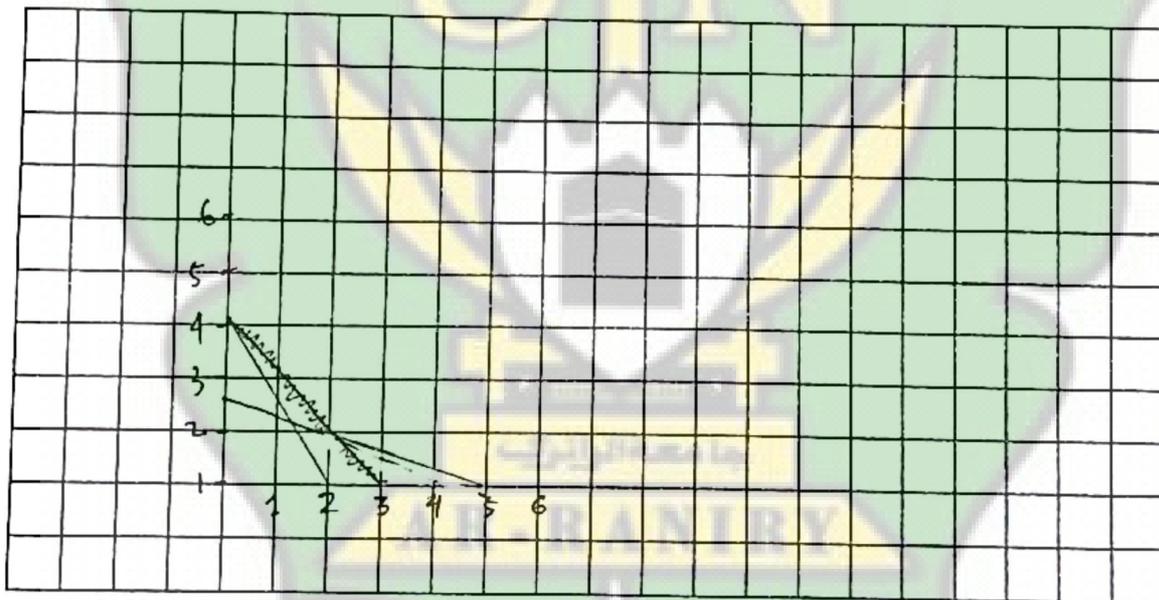
Untuk $2x + y = 4$

x	2	0
y	0	4
(x, y)	(2, 0)	(0, 4)

Untuk $x + 2y = 5$

x	0	5
y	$\frac{5}{2}$	0
(x, y)	$(0, \frac{5}{2})$	(5, 0)

- c. Menggambar daerah penyelesaian.



- d. Menentukan nilai maksimum/minimum fungsi tujuan dengan menggunakan garis selidik $ax + by = k$, apabila fungsi tujuannya $f(x, y) = ax + by$, a, b , dan k bilangan real.

Dari fungsi tujuan didapat garis selidik, yaitu

$$500.000x + 700.000y = k$$

Lampiran 15

Nama : Rahmad Edi Saputra

Kelas : XI IPA'

1. Prolin adlh suatu teknik dalam mendapatkan nilai optimum (maks dan min) suatu fungsi objektif dgn kendala tertentu : Contoh itu diartikan ke bentuk SPLDV (4)

2. Pers. i . $3x + 3y = 8$

iii . $x + y = 4$

Contoh lain : $2x + 3y = 10$

Pertidaksamaan: ii . $5x + 2y \leq 9$

iv . $7x + 5y \leq 8$

Contoh lain: $x + y \leq 5$

3. Dit : Persamaan garis 1 melalui titik (2,0) dan (0,3)

" " 2 " " (3,0) dan (0,2)

Dit . tent . Sistem pertidaksamaan

Penye :

Semua daerah yang diarsir berada pada kuadran I, $x \geq 0$ dan $y \geq 0$ Persamaan garis yg melalui titik (2,0) dan (0,3) yaitu $3x + 2y = 6$ uji dengan salah satu titik.

Ambil titik 0 (0,0), lalu substitusikan ke pers. $3x + 6y = 18$ sehingga didapat (3,0)
 $(6,0) = 0 < 18$

titik : (0,0) terletak di daerah penyelesaian yg memenuhi adlh

$3x + 2y = 6$

2

4. Dik : mrs : kemeja = x
kaos = y

Dit : model matematika?

Penye :

Kemeja (x)	kaos (y)	Persediaan
$2\frac{1}{2}$	20	40
$1\frac{1}{2}$	4	36

2

dari tabel diatas maka :

kain katun : $2\frac{1}{2}x + 2y \leq 40$

kain wol : $1\frac{1}{2}x + 4y \leq 36$

5. Dik : mrs : Patung Dewi Sri = x
" Ganesha = y

Dit : Pendapatan maks?

Penye :

	x	y	Batasan
Emas	2	3	12
Perak	2	1	8

dari tabel, dapat :

Emas : $2x + 3y \leq 12$

Perak : $2x + y \leq 8$

model maks

maks fungsi objektif = $z = 5.000.000x + 4.500.000y$

dengan batasan : $2x + 3y \leq 12$

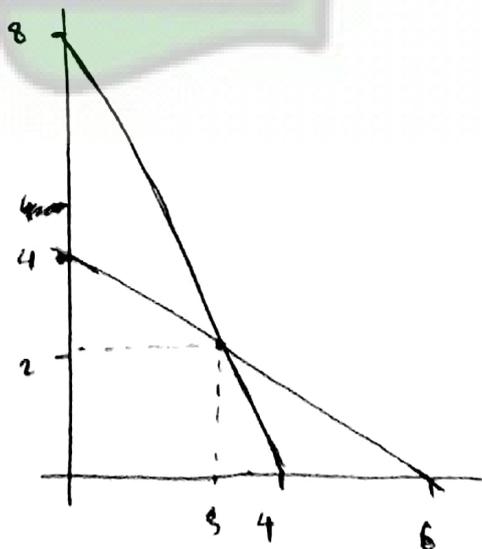
$2x + y \leq 8$

$x \geq 0, y \geq 0$

3

Gambar daerah penye.

	$2x + 3y = 12$	$2x + y = 8$		
x	0	6	0	4
y	4	0	8	0



titik ekstrem : $\{(0,0), (0,4), (4,0), (3,2)\}$

6. Dik

Bahan Perlu	Jenis kue Bola		Bahan yg tersedia
	A	B	
terigu	300 gr	200 gr	1200 gr
mentega	40 gr	60 gr	3000 gr

mis: x adlh byk adonan bola A dan y banyak bola B

Dit = byk bola A dan B ~~yg~~ harus dibuat agar diperolah jumlah kue "sebanyak"

Jawab :

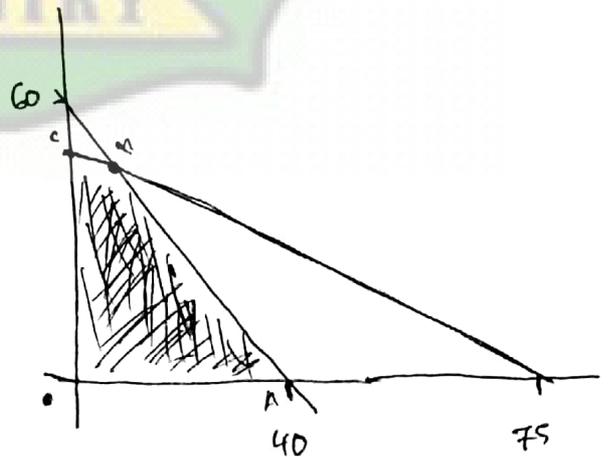
Dari tabel model matematikanya adalah.

$$300x + 200y \leq 1200 \rightarrow 3x + 2y \leq 120$$

$$40x + 60y \leq 3000 \rightarrow 2x + 3y \leq 150$$

karena adonan kue tidak mungkin negatif, Grafiknya

maka nilai $x \geq 0$ dan $y \geq 0$



Lampiran 16

Data Ordinal *Pre-Test* Kelas Eksperimen

No.	Nama	Soal 1	Soal 2	Soal 3	Soal 4	Soal 5	Soal 6	Jumlah
1	E-1	1	1	1	0	0	0	3
2	E-2	2	1	1	1	0	0	5
3	E-3	3	2	1	1	1	1	9
4	E-4	3	2	1	1	1	0	8
5	E-5	1	1	1	1	1	0	5
6	E-6	1	1	0	1	0	0	3
7	E-7	2	2	0	1	0	0	5
8	E-8	4	3	2	3	1	1	14
9	E-9	3	3	1	1	1	0	9
10	E-10	4	3	1	2	1	1	12
11	E-11	1	1	1	0	0	0	3
12	E-12	2	1	0	1	1	1	6
13	E-13	4	4	1	2	2	0	13
14	E-14	3	2	1	1	1	0	8
15	E-15	4	4	2	2	1	2	15
16	E-16	3	1	1	1	0	0	6
17	E-17	1	1	0	1	0	0	3
18	E-18	3	2	0	1	0	0	6

Kemudian setiap data siswa yang ordinal digantikan dengan data interval, sehingga diperoleh:

Data Interval *Pre-Test* Kelas Eksperimen

No.	Nama	Soal 1	Soal 2	Soal 3	Soal 4	Soal 5	Soal 6	Jumlah
1	E-1	2,212	2,212	2,212	1,000	1,000	1,000	9,636
2	E-2	3,037	2,212	2,212	2,212	1,000	1,000	11,673
3	E-3	3,536	3,037	2,212	2,212	2,212	2,212	15,421
4	E-4	3,536	3,037	2,212	2,212	2,212	1,000	14,209
5	E-5	2,212	2,212	2,212	2,212	2,212	1,000	12,060
6	E-6	2,212	2,212	1,000	2,212	1,000	1,000	9,636
7	E-7	3,037	3,037	1,000	2,212	1,000	1,000	11,286
8	E-8	4,268	3,536	3,037	3,536	2,212	2,212	18,801
9	E-9	3,536	3,536	2,212	2,212	2,212	1,000	14,708
10	E-10	4,268	3,536	2,212	3,037	2,212	2,212	17,477
11	E-11	2,212	2,212	2,212	1,000	1,000	1,000	9,636
12	E-12	3,037	2,212	1,000	2,212	2,212	2,212	12,885
13	E-13	4,268	4,268	2,212	3,037	3,037	1,000	17,822
14	E-14	3,536	3,037	2,212	2,212	2,212	1,000	14,209
15	E-15	4,268	4,268	3,037	3,037	2,212	3,037	19,859
16	E-16	3,536	2,212	2,212	2,212	1,000	1,000	12,172
17	E-17	2,212	2,212	1,000	2,212	1,000	1,000	9,636
18	E-18	3,536	3,037	1,000	2,212	1,000	1,000	11,785

Data Ordinal *Pre-Test* Kelas Kontrol

No.	Nama	Soal 1	Soal 2	Soal 3	Soal 4	Soal 5	Soal 6	Jumlah
1	K-1	1	1	1	1	0	0	4
2	K-2	1	1	1	1	0	0	4
3	K-3	3	3	1	1	0	0	8
4	K-4	1	1	1	1	1	0	5
5	K-5	3	2	1	1	1	0	8
6	K-6	1	1	1	1	1	0	5
7	K-7	3	2	1	1	1	0	8
8	K-8	4	3	1	1	1	1	11
9	K-9	4	4	2	2	1	1	14
10	K-10	1	1	1	0	0	0	3
11	K-11	3	2	1	1	0	0	7
12	K-12	4	4	3	2	2	1	16
13	K-13	2	1	0	0	0	0	3
14	K-14	4	3	1	1	0	0	9
15	K-15	1	1	1	0	0	0	3
16	K-16	1	1	1	1	0	0	4
17	K-17	3	2	1	1	0	0	7
18	K-18	3	2	1	1	0	0	7

Data Interval *Pre-Test* Kelas Kontrol

No.	Nama	Soal 1	Soal 2	Soal 3	Soal 4	Soal 5	Soal 6	Jumlah
1	K-1	2,257	2,257	2,257	2,257	1,000	1,000	11,028
2	K-2	2,257	2,257	2,257	2,257	1,000	1,000	11,028
3	K-3	3,493	3,493	2,257	2,257	1,000	1,000	13,500
4	K-4	2,257	2,257	2,257	2,257	2,257	1,000	12,285
5	K-5	3,493	3,073	2,257	2,257	2,257	1,000	14,337
6	K-6	2,257	2,257	2,257	2,257	2,257	1,000	12,285
7	K-7	3,493	3,073	2,257	2,257	2,257	1,000	14,337
8	K-8	4,225	3,493	2,257	2,257	2,257	2,257	16,746
9	K-9	4,225	4,225	3,073	3,073	2,257	2,257	19,110
10	K-10	2,257	2,257	2,257	1,000	1,000	1,000	9,771
11	K-11	3,493	3,073	2,257	2,257	1,000	1,000	13,080
12	K-12	4,225	4,225	3,493	3,073	3,073	2,257	20,346
13	K-13	3,073	2,257	1,000	1,000	1,000	1,000	9,330
14	K-14	4,225	3,493	2,257	2,257	1,000	1,000	14,232
15	K-15	2,257	2,257	2,257	1,000	1,000	1,000	9,771
16	K-16	2,257	2,257	2,257	2,257	1,000	1,000	11,028
17	K-17	3,493	3,073	2,257	2,257	1,000	1,000	13,080
18	K-18	3,493	3,073	2,257	2,257	1,000	1,000	13,080

Data Ordinal *Post-Test* Kelas Eksperimen

No.	Nama	Soal 1	Soal 2	Soal 3	Soal 4	Soal 5	Soal 6	Jumlah
1	E-1	2	2	1	1	1	1	8
2	E-2	4	3	1	2	3	1	14
3	E-3	4	4	1	2	3	1	15
4	E-4	4	2	1	2	2	1	12
5	E-5	3	2	1	2	2	1	11
6	E-6	3	2	1	1	1	0	8
7	E-7	3	2	1	1	1	1	9
8	E-8	4	4	2	3	3	3	19
9	E-9	4	3	1	2	2	1	13
10	E-10	4	3	3	3	3	3	19
11	E-11	3	2	1	1	1	0	8
12	E-12	4	4	2	2	3	2	17
13	E-13	4	4	2	3	3	2	18
14	E-14	3	3	1	2	2	1	12
15	E-15	4	4	3	4	4	3	22
16	E-16	2	2	2	2	1	2	11
17	E-17	4	3	1	1	0	0	9
18	E-18	4	3	2	2	2	2	15

Data Interval *Post-Test* Kelas Eksperimen

No.	Nama	Soal 1	Soal 2	Soal 3	Soal 4	Soal 5	Soal 6	Jumlah
1	E-1	3,054	3,054	2,164	2,164	2,164	2,164	14,764
2	E-2	4,684	3,773	2,164	3,054	3,773	2,164	19,612
3	E-3	4,684	4,684	2,164	3,054	3,773	2,164	20,523
4	E-4	4,684	3,054	2,164	3,054	3,054	2,164	18,174
5	E-5	3,773	3,054	2,164	3,054	3,054	2,164	17,263
6	E-6	3,773	3,054	2,164	2,164	2,164	1,000	14,319
7	E-7	3,773	3,054	2,164	2,164	2,164	2,164	15,483
8	E-8	4,684	4,684	3,054	3,773	3,773	3,773	23,741
9	E-9	4,684	3,773	2,164	3,054	3,054	2,164	18,893
10	E-10	4,684	3,773	3,773	3,773	3,773	3,773	23,549
11	E-11	3,773	3,054	2,164	2,164	2,164	1,000	14,319
12	E-12	4,684	4,684	3,054	3,054	3,773	3,054	22,303
13	E-13	4,684	4,684	3,054	3,773	3,773	3,054	23,022
14	E-14	3,773	3,773	2,164	3,054	3,054	2,164	17,982
15	E-15	4,684	4,684	3,773	4,684	4,684	3,773	26,282
16	E-16	3,054	3,054	3,054	3,054	2,164	3,054	17,434
17	E-17	4,684	3,773	2,164	2,164	1,000	1,000	14,785
18	E-18	4,684	3,773	3,054	3,054	3,054	3,054	20,673

Data Ordinal *Post-Test* Kelas Kontrol

No.	Nama	Soal 1	Soal 2	Soal 3	Soal 4	Soal 5	Soal 6	Jumlah
1	K-1	3	2	0	0	1	1	7
2	K-2	2	2	0	1	1	0	6
3	K-3	4	2	1	2	2	1	12
4	K-4	2	2	1	1	1	0	7
5	K-5	4	3	1	1	1	1	11
6	K-6	3	3	0	1	1	1	9
7	K-7	3	3	2	1	1	1	11
8	K-8	4	4	1	2	2	1	14
9	K-9	4	4	3	3	3	2	19
10	K-10	2	2	1	0	0	0	5
11	K-11	3	4	1	1	1	1	11
12	K-12	4	4	4	3	3	2	20
13	K-13	2	2	1	0	1	0	6
14	K-14	4	3	2	1	1	1	12
15	K-15	2	2	1	0	0	0	5
16	K-16	2	2	1	1	0	0	6
17	K-17	4	4	1	1	2	1	13
18	K-18	4	4	1	1	2	2	14

Data Interval *Post-Test* Kelas Kontrol

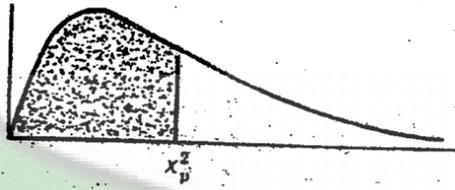
No.	Nama	Soal 1	Soal 2	Soal 3	Soal 4	Soal 5	Soal 6	Jumlah
1	K-1	3,412	2,885	1,000	1,000	2,097	2,097	12,491
2	K-2	2,885	2,885	1,000	2,097	2,097	1,000	11,964
3	K-3	4,155	2,885	2,097	2,885	2,885	2,097	17,004
4	K-4	2,885	2,885	2,097	2,097	2,097	1,000	13,061
5	K-5	4,155	3,412	2,097	2,097	2,097	2,097	15,955
6	K-6	3,412	3,412	1,000	2,097	2,097	2,097	14,115
7	K-7	3,412	3,412	2,885	2,097	2,097	2,097	16,000
8	K-8	4,155	4,155	2,097	2,885	2,885	2,097	18,274
9	K-9	4,155	4,155	3,412	3,412	3,412	2,885	21,431
10	K-10	2,885	2,885	2,097	1,000	1,000	1,000	10,867
11	K-11	3,412	4,155	2,097	2,097	2,097	2,097	15,955
12	K-12	4,155	4,155	4,155	3,412	3,412	2,885	22,174
13	K-13	2,885	2,885	2,097	1,000	2,097	1,000	11,964
14	K-14	4,155	3,412	2,885	2,097	2,097	2,097	16,743
15	K-15	2,885	2,885	2,097	1,000	1,000	1,000	10,867
16	K-16	2,885	2,885	2,097	2,097	1,000	1,000	11,964
17	K-17	4,155	4,155	2,097	2,097	2,885	2,097	17,486
18	K-18	4,155	4,155	2,097	2,097	2,885	2,885	18,274

Lampiran 17

Daftar Chi Tabel

DAFTAR H

Nilai Persentil Untuk Distribusi χ^2
 $v = dk$
 (Bilangan Dalam Badan Daftar Menyatakan χ^2_p)



v	$\chi^2_{0.995}$	$\chi^2_{0.99}$	$\chi^2_{0.975}$	$\chi^2_{0.95}$	$\chi^2_{0.90}$	$\chi^2_{0.75}$	$\chi^2_{0.50}$	$\chi^2_{0.25}$	$\chi^2_{0.10}$	$\chi^2_{0.05}$	$\chi^2_{0.025}$	$\chi^2_{0.01}$	$\chi^2_{0.005}$
1	7.88	6.63	5.02	3.84	2.71	1.32	0.455	0.102	0.016	0.004	0.001	0.0002	0.000
2	10.6	9.21	7.38	5.99	4.61	2.77	1.39	0.575	0.211	0.103	0.051	0.020	0.010
3	12.8	11.3	9.35	7.81	6.25	4.11	2.37	1.21	0.584	0.352	0.216	0.115	0.072
4	14.9	13.3	11.1	9.49	7.78	5.39	3.36	1.92	1.06	0.711	0.484	0.397	0.207
5	16.7	15.1	12.8	11.1	9.24	6.63	4.35	2.67	1.61	1.15	0.831	0.554	0.412
6	18.5	16.8	14.4	12.6	10.6	7.84	5.35	3.45	2.20	1.64	1.24	0.872	0.676
7	20.3	18.5	16.0	14.1	12.0	9.04	6.35	4.25	2.83	2.17	1.69	1.24	0.989
8	22.0	20.1	17.5	15.5	13.4	10.2	7.34	5.07	3.49	2.73	2.18	1.65	1.34
9	23.6	21.7	19.0	16.9	14.7	11.4	8.34	5.90	4.17	3.33	2.70	2.09	1.73
10	25.2	23.2	20.5	18.3	16.0	12.5	9.34	6.74	4.87	3.94	3.25	2.56	2.16
11	26.8	24.7	21.9	19.7	17.3	13.7	10.3	7.58	5.58	4.57	3.82	3.05	2.60
12	28.3	26.2	23.3	21.0	18.5	14.8	11.3	8.41	6.30	5.23	4.40	3.57	3.07
13	29.8	27.7	24.7	22.4	19.8	16.0	12.3	9.30	7.04	5.89	5.01	4.11	3.57
14	31.3	29.1	26.1	23.7	21.1	17.1	13.3	10.2	7.79	6.57	5.63	4.66	4.07
15	32.8	30.6	27.5	25.0	22.3	18.2	14.3	11.0	8.55	7.26	6.26	5.23	4.60
16	34.3	32.0	28.8	26.3	23.5	19.4	15.3	11.9	9.31	7.96	6.91	5.81	5.14
17	35.7	33.4	30.2	27.6	24.8	20.5	16.3	12.8	10.1	8.67	7.56	6.41	5.70
18	37.2	34.8	31.5	28.9	26.0	21.6	17.3	13.7	10.9	9.39	8.23	7.01	6.26
19	38.6	36.2	32.9	30.1	27.2	22.7	18.3	14.6	11.7	10.1	8.91	7.63	6.84
20	40.0	37.6	34.2	31.4	28.4	23.8	19.3	15.5	12.4	10.9	9.59	8.26	7.43
21	41.4	38.9	35.5	32.7	29.6	24.9	20.3	16.3	13.2	11.6	10.3	8.90	8.03
22	42.8	40.3	36.8	33.9	30.8	26.0	21.3	17.2	14.0	12.3	11.0	9.54	8.64
23	44.2	41.6	38.1	35.2	32.0	27.1	22.3	18.1	14.8	13.1	11.7	10.2	9.26
24	45.6	43.0	39.4	36.4	33.2	28.2	23.3	19.0	15.7	13.8	12.4	10.9	9.89
25	46.9	44.3	40.6	37.7	34.4	29.3	24.3	19.9	16.5	14.6	13.1	11.5	10.5
26	48.3	45.6	41.9	38.9	35.6	30.4	25.3	20.8	17.3	15.4	13.8	12.2	11.2
27	49.6	47.0	43.2	40.1	36.7	31.5	26.3	21.7	18.1	16.2	14.6	12.9	11.8
28	51.0	48.3	44.5	41.3	37.9	32.6	27.3	22.7	18.9	16.9	15.3	13.6	12.5
29	52.3	49.6	45.7	42.6	39.1	33.7	28.3	23.6	19.8	17.7	16.0	14.3	13.1
30	53.7	50.9	47.0	43.8	40.3	34.8	29.3	24.5	20.6	18.5	16.8	15.0	13.8
40	66.8	63.7	59.3	55.8	51.8	45.6	39.3	32.7	29.1	26.5	24.4	22.2	20.7
50	79.5	76.2	71.4	67.5	63.2	56.3	49.3	42.9	37.7	34.8	32.4	29.7	28.0
60	92.0	88.4	83.3	79.1	74.4	67.0	59.3	52.3	46.5	43.2	40.5	37.5	35.5
70	104.2	100.4	95.0	90.5	85.5	77.6	69.3	61.7	55.3	51.7	48.8	45.4	43.3
80	116.3	112.3	106.6	101.9	96.6	88.1	79.3	71.1	64.2	60.4	57.2	53.5	51.2
90	128.3	124.1	118.1	113.1	107.6	98.6	89.3	80.6	73.3	69.1	65.6	61.8	59.2
100	140.2	135.8	129.6	124.3	118.5	109.1	99.3	90.1	82.4	77.9	74.2	70.1	67.3

Sumber : Table of Percentage Points of the χ^2 Distribution. Thompson, C.M., Biometrika, Vol.32 (1941).

Lampiran 18

Daftar F Tabel

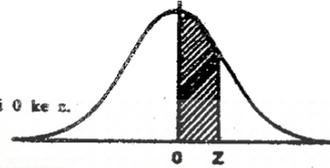
DAFTAR I (lanjutan)

V_2 -dk penyebut	V_1 = dk pembilang																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16	20	24	30	40	50	75	100	200	500	∞
10	4,96 10,04	4,10 7,56	3,71 6,55	3,48 5,99	3,33 5,64	3,22 5,39	3,14 5,21	3,07 5,06	3,02 4,96	2,97 4,85	2,94 4,78	2,91 4,71	2,86 4,60	2,82 4,52	2,77 4,41	2,74 4,33	2,70 4,25	2,67 4,17	2,64 4,12	2,61 4,05	2,59 4,01	2,56 3,96	2,55 3,93	2,54 3,91
11	4,84 9,65	3,98 7,20	3,59 6,22	3,36 5,67	3,20 5,32	3,09 5,07	3,01 4,88	2,95 4,74	2,90 4,63	2,86 4,54	2,82 4,46	2,79 4,40	2,74 4,29	2,70 4,21	2,65 4,10	2,61 4,02	2,57 3,94	2,53 3,86	2,50 3,80	2,47 3,74	2,45 3,70	2,42 3,66	2,41 3,62	2,40 3,60
12	4,75 9,33	3,88 6,93	3,49 5,95	3,26 5,41	3,11 5,06	3,00 4,82	2,92 4,65	2,85 4,50	2,80 4,39	2,76 4,30	2,72 4,22	2,69 4,16	2,64 4,05	2,60 3,98	2,54 3,88	2,50 3,78	2,46 3,70	2,42 3,61	2,40 3,56	2,36 3,49	2,35 3,46	2,32 3,41	2,31 3,38	2,30 3,36
13	4,67 9,07	3,80 6,70	3,41 5,74	3,18 5,20	3,02 4,86	2,92 4,62	2,84 4,44	2,77 4,30	2,72 4,19	2,67 4,10	2,63 4,02	2,60 3,96	2,55 3,85	2,51 3,78	2,46 3,67	2,42 3,59	2,38 3,51	2,34 3,42	2,32 3,37	2,28 3,30	2,26 3,27	2,24 3,21	2,22 3,18	2,21 3,16
14	4,60 8,86	3,74 6,51	3,34 5,56	3,11 5,03	2,96 4,69	2,85 4,46	2,77 4,28	2,70 4,14	2,65 4,03	2,60 3,94	2,56 3,86	2,53 3,80	2,48 3,70	2,44 3,62	2,39 3,51	2,35 3,43	2,31 3,34	2,27 3,26	2,24 3,21	2,21 3,14	2,19 3,11	2,18 3,06	2,14 3,02	2,13 3,00
15	4,54 8,68	3,68 6,36	3,28 5,42	3,06 4,89	2,90 4,56	2,79 4,32	2,70 4,14	2,64 4,00	2,59 3,89	2,55 3,80	2,51 3,73	2,48 3,67	2,43 3,56	2,39 3,48	2,33 3,36	2,29 3,29	2,25 3,20	2,21 3,12	2,18 3,07	2,15 3,00	2,12 2,97	2,10 2,92	2,08 2,89	2,07 2,87
16	4,49 8,53	3,63 6,23	3,24 5,29	3,01 4,77	2,85 4,44	2,74 4,20	2,66 4,03	2,59 3,89	2,54 3,78	2,49 3,69	2,45 3,61	2,42 3,56	2,37 3,45	2,33 3,37	2,28 3,25	2,24 3,18	2,20 3,10	2,16 3,01	2,13 2,96	2,09 2,89	2,07 2,86	2,04 2,80	2,02 2,77	2,01 2,76
17	4,46 8,40	3,59 6,11	3,20 5,16	2,96 4,67	2,81 4,34	2,70 4,10	2,62 3,93	2,55 3,79	2,50 3,68	2,45 3,59	2,41 3,52	2,38 3,45	2,33 3,35	2,29 3,27	2,23 3,16	2,19 3,08	2,15 3,00	2,11 2,92	2,08 2,86	2,04 2,79	2,02 2,76	1,99 2,70	1,97 2,67	1,96 2,65
18	4,41 8,26	3,55 6,01	3,16 5,09	2,93 4,58	2,77 4,25	2,66 4,01	2,58 3,85	2,51 3,71	2,46 3,60	2,41 3,51	2,37 3,44	2,34 3,37	2,29 3,27	2,25 3,19	2,19 3,07	2,15 3,00	2,11 2,91	2,07 2,83	2,04 2,78	2,00 2,71	1,98 2,68	1,96 2,62	1,93 2,59	1,92 2,57
19	4,38 8,16	3,52 5,93	3,13 5,01	2,90 4,50	2,74 4,17	2,63 3,94	2,55 3,77	2,48 3,63	2,43 3,52	2,38 3,43	2,34 3,36	2,31 3,30	2,26 3,23	2,21 3,19	2,15 3,12	2,11 3,00	2,07 2,92	2,02 2,84	2,00 2,76	1,96 2,70	1,94 2,63	1,91 2,60	1,90 2,54	1,88 2,49
20	4,35 8,10	3,49 5,85	3,10 4,94	2,87 4,43	2,71 4,10	2,60 3,87	2,52 3,71	2,45 3,56	2,40 3,45	2,35 3,37	2,31 3,30	2,26 3,23	2,23 3,13	2,18 3,06	2,12 2,94	2,08 2,86	2,04 2,77	1,99 2,69	1,96 2,63	1,92 2,56	1,90 2,53	1,87 2,47	1,85 2,44	1,84 2,42
21	4,32 8,02	3,47 5,78	3,07 4,87	2,84 4,37	2,68 4,04	2,57 3,81	2,49 3,65	2,42 3,51	2,37 3,40	2,32 3,31	2,28 3,24	2,25 3,17	2,20 3,07	2,15 2,99	2,09 2,88	2,05 2,80	2,00 2,72	1,96 2,63	1,93 2,53	1,89 2,51	1,87 2,47	1,84 2,42	1,82 2,38	1,81 2,36
22	4,30 7,94	3,44 5,72	3,05 4,82	2,82 4,31	2,66 3,99	2,55 3,76	2,47 3,59	2,40 3,45	2,35 3,35	2,30 3,26	2,26 3,18	2,23 3,12	2,18 3,02	2,10 2,94	2,07 2,83	2,03 2,75	1,98 2,67	1,93 2,58	1,91 2,53	1,87 2,46	1,84 2,42	1,81 2,37	1,80 2,33	1,78 2,31
23	4,28 7,88	3,42 5,66	3,03 4,76	2,80 4,26	2,64 3,94	2,53 3,71	2,45 3,54	2,38 3,41	2,32 3,30	2,28 3,21	2,24 3,14	2,20 3,07	2,14 2,97	2,10 2,89	2,04 2,78	2,00 2,70	1,96 2,62	1,91 2,53	1,88 2,48	1,84 2,41	1,82 2,37	1,79 2,32	1,77 2,28	1,76 2,26

Lampiran 19

Daftar z Tabel

DAFTAR F



LUAS DIBAWAH LENGKUNGAN NORMAL STANDAR Dari 0 ke z.
(Bilangan dalam badan daftar menyatakan desimal).

z	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0,0	0000	0040	0080	0120	0160	0199	0239	0279	0319	0359
0,1	0398	0438	0478	0517	0557	0596	0636	0675	0714	0754
0,2	0793	0832	0871	0910	0948	0987	1026	1064	1103	1141
0,3	1179	1217	1255	1293	1331	1368	1406	1443	1480	1517
0,4	1554	1591	1628	1664	1700	1736	1772	1808	1844	1879
0,5	1915	1950	1985	2019	2054	2088	2123	2157	2190	2224
0,6	2258	2291	2324	2357	2389	2422	2454	2486	2518	2549
0,7	2580	2612	2642	2673	2704	2734	2764	2794	2823	2852
0,8	2881	2910	2939	2967	2996	3023	3051	3078	3106	3133
0,9	3159	3186	3212	3238	3264	3289	3315	3340	3365	3389
1,0	3413	3438	3461	3485	3508	3531	3554	3577	3599	3621
1,1	3643	3665	3686	3708	3729	3749	3770	3790	3810	3830
1,2	3849	3869	3888	3907	3925	3944	3962	3980	3997	4015
1,3	4032	4049	4066	4082	4099	4115	4131	4147	4162	4177
1,4	4192	4207	4222	4236	4251	4265	4279	4292	4306	4319
1,5	4332	4345	4357	4370	4382	4394	4406	4418	4429	4441
1,6	4452	4463	4474	4484	4495	4505	4515	4525	4535	4545
1,7	4554	4564	4573	4582	4591	4599	4608	4616	4625	4633
1,8	4641	4649	4656	4664	4671	4678	4686	4693	4699	4706
1,9	4713	4719	4726	4732	4738	4744	4750	4756	4761	4767
2,0	4772	4778	4783	4788	4793	4798	4803	4808	4812	4817
2,1	4821	4826	4830	4834	4838	4842	4846	4850	4854	4857
2,2	4861	4864	4868	4871	4875	4878	4881	4884	4887	4890
2,3	4893	4896	4898	4901	4904	4906	4909	4911	4913	4916
2,4	4918	4920	4922	4925	4927	4929	4931	4932	4934	4936
2,5	4938	4940	4941	4943	4945	4946	4948	4949	4951	4953
2,6	4953	4955	4956	4957	4959	4960	4961	4962	4963	4964
2,7	4965	4966	4967	4968	4969	4970	4971	4972	4973	4974
2,8	4974	4975	4976	4977	4977	4978	4979	4979	4980	4981
2,9	4981	4982	4982	4983	4984	4984	4985	4985	4986	4986
3,0	4987	4987	4987	4988	4988	4989	4989	4989	4990	4990
3,1	4990	4991	4991	4991	4992	4992	4992	4992	4993	4993
3,2	4993	4993	4994	4994	4994	4994	4994	4995	4995	4995
3,3	4995	4995	4995	4996	4996	4996	4996	4996	4996	4997
3,4	4997	4997	4997	4997	4997	4997	4997	4997	4997	4998
3,5	4998	4998	4998	4998	4998	4998	4998	4998	4998	4998
3,6	4998	4998	4999	4999	4999	4999	4999	4999	4999	4999
3,7	4999	4999	4999	4999	4999	4999	4999	4999	4999	4999
3,8	4999	4999	4999	4999	4999	4999	4999	4999	4999	4999
3,9	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000

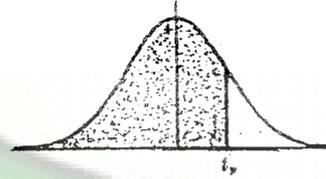
Sumber : Theory and Problems of Statistics, Spiegel, M.R., Ph.D., Schaum Publishing Co., New York, 1961.

Lampiran 20

Daftar t Tabel

AFTAR G

Nilai Persenti
Untuk Distribusi t
 $\Psi = dk$
(Bilangan Dalam Badan Daftar
Menyatakan t_p)



Ψ	$t_{0.995}$	$t_{0.99}$	$t_{0.975}$	$t_{0.95}$	$t_{0.90}$	$t_{0.80}$	$t_{0.75}$	$t_{0.70}$	$t_{0.60}$	$t_{0.55}$
1	63,66	31,82	12,71	6,31	3,08	1,376	1,000	0,727	0,325	0,158
2	9,92	6,96	4,30	2,92	1,89	1,061	0,816	0,617	0,289	0,142
3	5,84	4,54	3,18	2,35	1,64	0,978	0,765	0,584	0,277	0,137
4	4,60	3,75	2,78	2,13	1,53	0,941	0,741	0,569	0,271	0,131
5	4,03	3,36	2,57	2,02	1,48	0,920	0,727	0,559	0,267	0,132
6	3,71	3,14	2,45	1,94	1,44	0,906	0,718	0,553	0,265	0,131
7	3,50	3,00	2,36	1,90	1,42	0,896	0,711	0,549	0,263	0,130
8	3,36	2,90	2,31	1,86	1,40	0,889	0,706	0,546	0,262	0,130
9	3,25	2,82	2,26	1,83	1,38	0,883	0,703	0,543	0,261	0,129
10	3,17	2,76	2,23	1,81	1,37	0,879	0,700	0,542	0,260	0,129
11	3,11	2,72	2,20	1,80	1,36	0,876	0,697	0,540	0,260	0,129
12	3,06	2,68	2,18	1,78	1,36	0,873	0,695	0,539	0,259	0,128
13	3,01	2,65	2,16	1,77	1,35	0,870	0,694	0,538	0,259	0,128
14	2,98	2,62	2,14	1,76	1,34	0,868	0,692	0,537	0,258	0,128
15	2,95	2,60	2,13	1,75	1,34	0,866	0,691	0,536	0,258	0,128
16	2,92	2,58	2,12	1,75	1,34	0,865	0,690	0,535	0,258	0,128
17	2,90	2,57	2,11	1,74	1,33	0,863	0,689	0,534	0,257	0,128
18	2,88	2,55	2,10	1,73	1,33	0,862	0,688	0,534	0,257	0,127
19	2,86	2,54	2,09	1,73	1,33	0,861	0,688	0,533	0,257	0,127
20	2,84	2,53	2,09	1,72	1,32	0,860	0,687	0,533	0,257	0,127
21	2,83	2,52	2,08	1,72	1,32	0,859	0,686	0,532	0,257	0,127
22	2,82	2,51	2,07	1,72	1,32	0,858	0,686	0,532	0,256	0,127
23	2,81	2,50	2,07	1,71	1,32	0,858	0,685	0,532	0,256	0,127
24	2,80	2,49	2,06	1,71	1,32	0,857	0,685	0,531	0,256	0,127
25	2,79	2,48	2,06	1,71	1,32	0,856	0,684	0,531	0,256	0,127
26	2,78	2,48	2,06	1,71	1,32	0,856	0,684	0,531	0,256	0,127
27	2,77	2,47	2,05	1,70	1,31	0,855	0,684	0,531	0,256	0,127
28	2,76	2,47	2,05	1,70	1,31	0,855	0,683	0,530	0,256	0,127
29	2,76	2,46	2,04	1,70	1,31	0,854	0,683	0,530	0,256	0,127
30	2,75	2,46	2,04	1,70	1,31	0,854	0,683	0,530	0,256	0,127
40	2,70	2,42	2,02	1,68	1,30	0,851	0,681	0,529	0,255	0,126
50	2,66	2,39	2,00	1,67	1,30	0,848	0,679	0,527	0,254	0,126
100	2,62	2,36	1,98	1,66	1,29	0,845	0,677	0,526	0,254	0,126
∞	2,58	2,33	1,96	1,645	1,28	0,842	0,674	0,524	0,253	0,126

Sumber: Statistical Tables for Biological, Agricultural and Medical Research, Fisher, R.A. dan Yates, F.,
Table III, Oliver & Boyd Ltd, Edinburgh.

Lampiran 21



